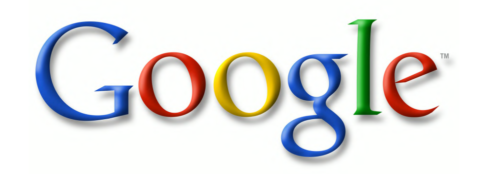


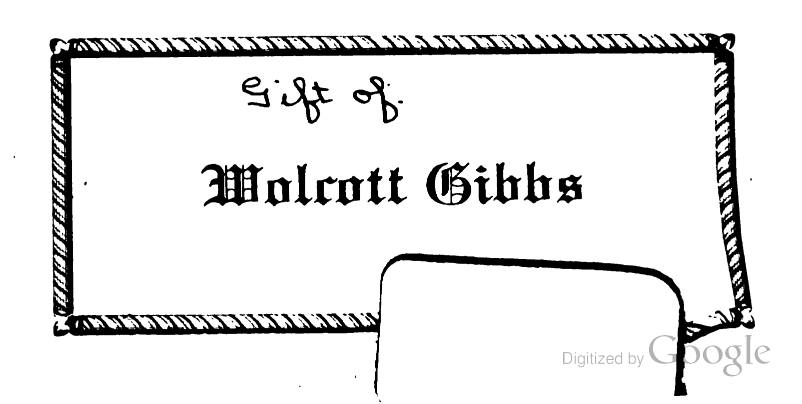




HARVARD UNIVERSITY.

Mineralogical Laboratory,

UNIVERSITY MUSEUM.



HANDBUCH

DER

KRYSTALLOGRAPHISCHEN CHEMIE

VON

C. F. RAMMELSBERG,

DR. UND PROFESSOR AN DER UNIVERSITÆT UND AM
GEWERBEINSTITUT ZU BERLIN.

MIT 401 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN, 1855.
VERLAG VON P. JEANRENAUD.
(A. FOERSTNER'SCHE BUCHHANDLUNG.)

E. Mitscherlich

dem Entdecker der Isomorphie

weihet diese Arbeit

der Verfasser.

VORREDE.

Die Chemie ist die Lehre von den einfachen Stoffen und deren Verbindungen. Ihre Aufgabe ist also zunächst die Darstellung derselben, und deswegen hat man sie auch als die Wissenschaft von der Zusammensetzung und dem gegenseitigen Verhalten der Körper definirt. Dieser Theil des chemischen Wissens beruht wesentlich auf Versuchen, und die Wichtigkeit derselben hat die Chemie vorzugsweise zu einer experimentellen Wissenschaft gemacht.

Jeder einfache oder zusammengesetzte Körper kann aber nur dann als selbstständig betrachtet werden, wenn er hinreichend charakterisirt ist, d. h. wenn er eine Summe von unveränderlichen Merkmalen an sich trägt, die in den meisten Fällen durch Beobachtung sich wahrnehmen lassen. Die Chemie hat daher die Aufgabe, die einzelnen Körper ihren Kennzeichen nach zu beschreiben.

Ein Körper ist erst dann bekannt, wenn Beobachtung und Versuch ihn als eigenthümlich erkennen lassen, d. h., wenn seine Eigenschaften und seine Zusammensetzung sicher erforscht sind.

Die Eigenschaften eines Körpers werden gewöhnlich in chemische und physikalische getheilt. Die chemischen nennt man auch wohl seine Reaktionen, und versteht darunter sein Verhalten zu anderen Körpern, oder allgemeiner die chemischen Veränderungen, welche sich in sinnlich wahrnehmbarer Art an ihm nachweisen lassen. Die physikalischen Eigenschaften beziehen sich

auf sein Verhalten gegen das Licht (Farbe, optische Kennzeichen), die Wärme, Elektricität u. s. w.; auf Cohäsionsverhältnisse, mithin Dichtigkeit, Aggregatzustand, und ähnliche Charaktere.

Allein es giebt noch eine Klasse von Eigenschaften, nicht minder wichtig als alle übrigen, nämlich die geometrischen. Die Krystallform, fast stets das leichteste und zuverlässigste Kriterium eines chemisch selbstständigen Körpers, hat den grössten Anspruch auf Beachtung von Seiten des Chemikers, um so mehr, als eine ausserordentlich grosse Zahl chemischer Verbindungen fähig ist, zu krystallisiren. Ihre Kenntniss hat aber nicht blos einen bestimmten Werth als integrirender Theil der Charakteristik eines Körpers, sondern einen viel grösseren noch, indem sie, gleich anderen Eigenschaften, zu der chemischen Natur des Körpers in einer Beziehung steht, die zu den allgemeinsten und wichtigsten Gesetzen in der Chemie leitet, zu den Gesetzen der Isomorphie und Heteromorphie, und das verknüpfende Band zwischen Form und Materie dem Chemiker offenbart.

Hiernach scheint es, als müssten die Chemiker und die Verfasser chemischer Lehr- und Handbücher der Untersuchung und Beschreibung der Krystallform denselben Werth wie allen übrigen Eigenschaften beilegen. Und doch ist dies nicht der Fall. Nicht blos früher, auch jetzt noch, werden neue Körper beschrieben, ihre Reaktionen und Zusammensetzung, Schmelz- und Siedepunkt, Dichtigkeit u. s. w. genau angegeben, statt der Krystallbeschreibung aber wird gesagt, sie bilden Tafeln, Prismen, Säulen, Rhomben. Rechtwinklig vierseitige Prismen werden als Würfel, Würfel als rechtwinklig vierseitige Prismen beschrieben u. s. w. Dass solche Angaben durchaus werthlos sind, bedarf keines Beweises.

Unter der grossen Zahl zum Theil sehr ausgezeichneter chemischer Hand- und Lehrbücher geben nur sehr wenige eine Andeutung von der Krystallform der Körper. Unter ihnen ist *L. Gmelins* Musterwerk deutschen Fleisses auch in dieser Hinsicht das vollständigste. Freilich beschränkt es sich auf die Angabe des Systems und einiger wichtiger Winkel, meist den Resultaten direkter Messung,

erläutert durch Figuren, welche allerdings oft nicht dem speciellen Fall entsprechen, überhaupt sehr unvollkommen sind. Nächstdem hat *A. Schrötter* in seinem Werke: „Die Chemie nach ihrem gegenwärtigen Zustande" sich das Verdienst erworben, das Krystallsystem, Axenverhältniss und die Zeichen der wichtigsten Flächen, freilich nach der Methode von *Mohs*, anzugeben, welche das Studium der Werke dieses berühmten Krystallographen voraussetzt, und deren Kenntniss ausserhalb Oesterreich wenig verbreitet ist.

Das vorliegende Werk soll einem doppelten Zweck genügen. Einerseits ist es dazu bestimmt, das gesammte Material für die Kenntniss der Krystallformen chemischer Verbindungen möglichst vollständig zur Anschauung zu bringen, und mag mithin als ein Supplement zu den vorhandenen Handbüchern gelten. Andererseits hat es einen didaktischen Zweck, indem es dem Lernenden eine Anleitung zur Kenntniss der Krystallformen sein soll, deren Verbreitung in hohem Grade wünschenswerth ist.

Wie unsere chemischen Kenntnisse überhaupt, sind auch die krystallo-chemischen unvollständig. Aber ein reiches schätzbares Material liegt vor, welches ich zu einem Ganzen zu verarbeiten gesucht habe. Die chemisch-krystallographischen Untersuchungen **Mitscherlichs** sind indessen bis auf die neueste Zeit fast die einzigen geblieben, welche nicht blos vereinzelte Messungen darbieten, sondern mit Hülfe krystallographischer Gesetze und Anwendung des Calcüls die Krystallform ganzer Reihen von Körpern wissenschaftlich wiedergeben. Ihnen reihen sich wichtige Arbeiten von *G. Rose*, *Kopp*[1]), *Heusser*, *Schabus*, *Miller*, *de la Provostaye*, *Pasteur* u. A. an, nebst den zahlreichen Messungen *Brooke's*, welche nur zuweilen eine Berichtigung erfordern.

Schon seit längerer Zeit habe ich mich mit Vorliebe diesen Arbeiten zugewendet, und, so weit sie mir zugänglich waren, sie sämmtlich einer Revision unterworfen. Blosse Messungen wurden berechnet, die vor-

---

[1]) *Kopp's* „Einleitung in die Krystallographie" enthält eine Zusammenstellung der Krystallverhältnisse der wichtigsten chemischen Verbindungen, wie sie ausserdem nicht existirt.



handenen Rechnungen wiederholt, und dadurch ihre Richtigkeit controlirt oder auf etwanige Irrthümer hingewiesen.

Diesem von anderen Forschern gelieferten Material habe ich dasjenige angereiht, welches eigene Untersuchungen mir seit Jahren dargeboten haben. Der Leser wird sich überzeugen, dass ich ebensowohl bemüht war, Neues zu untersuchen, als auch vorhandene Messungen zu wiederholen. Wo es nöthig war, habe ich gleichzeitig das Resultat der chemischen Untersuchung beigefügt, damit nicht, wie es wohl bei älteren Angaben vorkommt, ein Zweifel darüber herrsche, ob die Form und die Zusammensetzung sich auf eine und dieselbe Substanz beziehen.

Von den in der Natur vorkommenden Verbindungen wurden nur die wichtigsten aufgenommen und durch die Schrift unterschieden. Die grösseren mineralogischen Lehrbücher, wie z. B. die vortrefflichen Werke von ***Naumann*** und ***Miller***, müssen in dieser Hinsicht zu Rathe gezogen werden.

Die krystallographische Methode des vorliegenden Werkes ist im Wesentlichen die von ***Weiss***. Die angewandten Bezeichnungen findet der Anfänger erläutert in einem kleinen Werke: „Lehrbuch der Krystallkunde oder Anfangsgründe der Krystallographie, Krystallophysik und Krystallochemie von *C. F. Rammelsberg*“[1]), worin ich versucht habe, die allgemeinen Grundlehren der Wissenschaft für den Unterricht in der Chemie und Mineralogie darzustellen, und welches daher gleichsam als der allgemeine Theil des vorliegenden Werkes zu betrachten ist.

Nach dem Vorgange von ***G. Rose*** (in dessen krystallochemischem Mineralsystem. Leipzig, 1852.) habe ich am Schlusse eine Tabelle beigefügt, welche das Krystallsystem der Elemente und deren Verbindungen, letztere geordnet nach ihrer Zusammensetzung, angiebt.

Berlin, im Oktober 1854.

C. Rammelsberg.

---

1) Berlin, 1852. Verlag von P. Jeanrenaud (A. Förstner'sche Buchhandl.).

INHALT.

B. Stickstoffhaltige Säuren.

C. Chlorhaltige Säuren.

II. Amidverbindungen.

III. Organische Basen.

A. Sauerstofffreie Basen.

B. Sauerstoffhaltige Basen.

IV. Aethyl- und Methylverbindungen.

V. Organische Verbindungen verschiedener Art.

EINLEITUNG.

Eine grosse Anzahl chemischer Verbindungen, sowohl unorganische als auch organische, lässt sich in Krystallen darstellen. Durch die Eigenschaft einer Substanz, zu krystallisiren, ist ihre Selbstständigkeit verbürgt, und ihre Reindarstellung in der Regel leicht.

Die Krystallform oder der Inbegriff der geometrischen Eigenschaften ist für die Charakteristik eines Körpers von höchster Wichtigkeit, denn sie gestattet in allen Fällen, wo nicht die Isomorphie eine Rolle spielt, den Körper von anderen ähnlichen leicht zu unterscheiden, und ist in dieser Hinsicht wichtiger als Farbe, Geschmack, specifisches Gewicht und andere physikalische Eigenschaften. Zu ihrer Kenntniss reicht die Beobachtung aus, die oft an sehr kleinen Massen sich anstellen lässt, und wobei die Substanz unverletzt und unverändert bleibt. Allein die genaue Kenntniss der Krystallform ist noch wichtiger wegen des innigen Zusammenhanges, in welchem sie mit der chemischen Natur des Körpers steht, und die noch sehr unvollständig erforschten Gesetze der Heteromorphie und Isomorphie werden erst dann klar werden, wenn eine grössere Zahl von chemischen Verbindungen krystallographisch genau bekannt sein wird. Es hat demnach die Krystallform praktisches und theoretisches Interesse.

Bekanntlich sind die Krystalle sowohl der natürlich vorkommenden Substanzen (Mineralien) als auch der künstlich dargestellten fast stets unsymmetrisch gebildet, und können nur in Gedanken dadurch auf symmetrische Formen zurückgeführt werden, dass man sich ihre Flächen (die Flächen und ihre Parallelen) beweglich denkt, und dieselben in paralleler Richtung einander nähert oder von einander entfernt. Vollkommen symmetrisch gebildete Krystalle, wie sie gewöhnlich in Zeichnungen oder Modellen dargestellt werden, kommen in der Wirklichkeit höchst selten, streng genommen, vielleicht gar nicht vor, und sind daher als Ideale der Krystallbildung anzusehen. Die Unsymmetrie der Krystalle oder die Verzerrung der ursprünglich symmetrischen Form ist eine Folge von der veränderten Central-

distenz einer oder mehrerer Flächen, d. h. der mit Beibehaltung der Richtung erfolgten Annäherung oder Entfernung der Fläche vom Mittelpunkt des symmetrisch gedachten Krystalls.

Das Oktaid des regulären Systems, das reguläre Oktaeder, z. B. wird gewöhnlich als ein von acht gleichseitigen Dreiecken umschlossener Körper definirt, welcher sechs Ecken und zwölf Kanten habe. Allein dies gilt nur von dem symmetrischen Körper, der mehr ein Ideal als ein Gegenstand der Beobachtung ist. Denn wenn man Substanzen, welche in regulären Oktaedern krystallisiren (Alaun, Magneteisen), näher untersucht, so findet man fast immer, dass das Oktaeder verzerrt ist, dass die Flächen Dreiecke, Vierecke, Fünfecke oder Sechsecke bilden, Formen, welche immer entstehen, wenn man das Modell des symmetrischen Körpers parallel einer Fläche durchschneidet [1]). Kaum jemals findet man einen Würfel, dessen Flächen wirkliche Quadrate, ein Granatoeder, wo sie wirkliche Rhomben wären, ein Quadratoktaeder, dessen Basis in der That ein Quadrat bildete. Deshalb hat die Gestalt der Flächen nur untergeordneten Werth, und alle Bestimmungen an Krystallen gehen von ihrer Richtung, d. h. ihrer gegenseitigen Lage aus, weil diese Richtung, welche sich in den Kantenwinkeln darstellt, eine constante Grösse ist.

Man weiss, dass ein Krystall sich der Symmetrie oder dem allseitigen Gleichgewicht seiner krystallographisch gleichwerthigen Flächen, mithin dem Ideale der Vollkommenheit, um so mehr nähert, je langsamer und ruhiger er sich bildet. Da man annehmen darf, dass die chemischen Verbindungen des Mineralreiches sehr lange Zeiträume zu ihrer Bildung bedurften, so ist es auch begreiflich, dass die Krystalle dort im Allgemeinen symmetrischer erscheinen, ja nicht selten der vollkommenen Symmetrie sehr nahe kommen. Anders ist es bei der willkürlich hervorgerufenen Krystallisation der Körper in unseren Laboratorien, welche in kurzer Zeit, innerhalb weniger Stunden oder Tage, vor sich zu gehen pflegt. Haben sich einmal Krystalle, oft unabsichtlich und durch Zufall, innerhalb einiger Monate oder Jahre gebildet, so sind sie meist von besonderer Grösse, Schönheit und Symmetrie. Die meisten künstlichen Krystalle aber tragen durch ihre Unsymmetrie ihre gleichsam übereilte Bildung zur Schau, und die Art der Verzerrung ihrer symmetrischen Formen wechselt oft mit der Natur, Concentration und Temperatur des Lösungsmittels.

Dieser Umstand trägt nicht wenig dazu bei, das Erkennen der Krystallform an künstlichen Verbindungen häufig zu erschweren, und dann führt erst eine wiederholte Untersuchung und Messung an verschiedenen Krystallen zur Kenntniss des Systems, dem sie angehören.

---

1) Krystallkunde S. 7.

Eine andere Schwierigkeit liegt in der Veränderlichkeit vieler künstlicher Krystalle. Meist sind sie sehr wenig hart, leicht zerbrechlich, ihre Flächen verlieren häufig den Glanz, sobald sie an die Luft kommen oder berührt werden, viele zerfliessen, andere verwittern, kurz, sie bieten dem Forscher im Allgemeinen grössere Schwierigkeiten als die Mineralien dar.

Jedoch darf man nicht übersehen, dass die sogenannten künstlichen Krystalle in anderer Hinsicht geeigneter sind, den Zusammenhang der Kräfte zu ermitteln, welche die chemische Zusammensetzung und die Krystallform hervorbringen, als die Mineralien, weil die Bedingungen, unter denen sie sich bilden, willkürlich geändert werden können, und weil sie an Zahl die Mineralien so ausserordentlich übertreffen.

Die krystallographische Beschreibung jeder Substanz im vorliegenden Werke zerfällt in folgende Theile:

1) Zunächst ist das Krystallsystem angegeben. Bei den ungleichaxigen Systemen, also bei allen mit Ausnahme des regulären, folgt das in Zahlen ausgedrückte Axenverhältniss der Grundform, welches überall von uns aus den Beobachtungselementen (Kantenwinkeln) berechnet worden ist, welche unter der weiterhin folgenden Rubrik „Beobachtet" mit einem Stern bezeichnet sind. Es trägt den Namen des Beobachters.

Als Grundform ist im vier-, zwei-, zwei- und ein- und im eingliedrigen System immer ein Oktaeder (Hauptoktaeder) gewählt worden, obwohl dasselbe in den beiden letzten Systemen nicht ein Ganzes bleibt, sondern im zwei- und eingliedrigen in zwei Hälften (vorderes und hinteres Augitpaar) und im eingliedrigen in vier einzelne Flächen zerfällt. Kommen bei einer Substanz mehre Oktaeder vor, so ist eines derselben als Hauptoktaeder gewählt, aber oft fehlen auch Oktaederflächen und dann ist ein Hauptoktaeder angenommen worden. Immer aber ist es bei seiner Wahl massgebend gewesen, dieselbe so zu treffen, dass alle einzelnen Formen in den Combinationen einer Substanz in einem möglichst einfachen Zusammenhang stehen, d. h. dass diesen Formen die einfachsten Zeichen zukommen. Daher ist die Annahme der Grundform weder von ihrem häufigen und herrschenden Vorkommen, noch von der Spaltbarkeit abhängig.

Es ist nicht immer leicht, die Grundform möglichst zweckmässig zu wählen, und ihr oder den dadurch fixirten Axen eine passende Stellung zu geben.

Im viergliedrigen (tetragonalen, quadratischen) System tritt eine Dimension (die senkrecht gestellte Hauptaxe c) gegen zwei unter sich gleiche Dimensionen (die horizontalen Axen a) deutlich hervor. Die Stellung viergliedriger Krystalle unterliegt daher nicht der Willkür. Hier kann es sich, wenn mehre Quadratoktaeder vorkommen, blos darum handeln, welches von ihnen als Grundform dienen soll.

Im zweigliedrigen (rhombischen) System sind drei rechtwinklige Richtungen vorhanden, deren Stellung ganz willkürlich ist. Immer muss aber eine derselben, die Axe c, senkrecht gedacht werden. Auch muss von den beiden anderen horizontalen die dem Beobachter zugekehrte a kürzer sein als b, und gewöhnlich ist die längste Axe = b genommen und = 1 gesetzt, während c in der Regel auch kürzer als b ist. Bei der Beziehung zweigliedriger Krystalle auf Axen oder bei ihrer Stellung darf man sich nicht geradezu von dem Vorherrschen der Dodekaidflächen oder der drei Paare leiten lassen, und einen Krystall immer nach dem betreffenden Prisma aufrecht stellen, dessen Zonenaxe also = c setzen, wiewohl dies, wenn nichts dagegen streitet, das Angemessenste ist, sondern man muss sich erinnern, dass die Krystalle einer Substanz nicht selten bald die eine bald die andere dieser drei Zonen vorherrschend ausbilden (Schwerspath).

Aehnlich verhält es sich in dem zwei- und eingliedrigen und im eingliedrigen System.

Im sechsgliedrigen System ist die Grundform ein Dihexaeder oder ein Rhomboeder. Da hier wie im viergliedrigen eine einzelne Dimension in Gegensatz zu den übrigen tritt, so hat die Stellung der Krystalle an sich keine Schwierigkeiten.

2) Die Beschreibung der Combinationen, wenigstens der häufigsten, erläutert durch beigedruckte Figuren, welche bald ein perspektivisches Bild in der gewöhnlichen Art, bald einen Durchschnitt nach irgend einer Axenebene liefern. Bei Bezeichnung der Flächen im Text und in den Figuren ist in der Wahl der Buchstaben eine gewisse Consequenz beobachtet, gegenüber der sonst fast allgemein herrschenden Willkür. So ist jedes Oktaeder mit o, jedes Rhomboeder mit r, jedes vertikal gestellte Prisma mit p bezeichnet. Während diese Buchstaben an sich diejenigen Formen bezeichnen, welche sich auf die Axeneinheiten beziehen, ist der Werth der übrigen durch beigefügte Zahlen oder Brüche in der Weise angedeutet, dass, wenn c = 1 ist, der links stehende Coefficient den Werth von a, der rechtsstehende den von b angiebt. Ein Rhombenoktaeder $^{2}/_{3}a : {}^{3}/_{4}b : c$ ist daher $= {}^{2/3}o^{3/4}$, ein solches $= a : {}^{1}/_{2}b : {}^{1}/_{3}c = {}^{3}o^{3/2}$ gesetzt; $a : b : {}^{1}/_{2}c$ ist aber $= o/_{2}$ und $a : b : 2c = o^{2}$ bezeichnet. Während $p = a : b : \infty c$ ist, bezeichnet p^{2} das zweifach stumpfere $a : 2b : \infty c$, und ${}^{2}p$ das zweifach schärfere $2a : b : \infty c$, wofür aber auch oft $p/_{2}$ gesetzt ist, indem die Lage der Fläche zwischen p und a oder p und b von selbst andeutet, dass sie im ersten Fall $= a : 2b : \infty c$, im letzten $= 2a : b : \infty c$ sein muss.

Die drei Hexaidflächen der ungleichaxigen Systeme tragen das Zeichen derjenigen Axe, welche sie trifft. Es ist also z. B. c stets die Endfläche, im zwei- und eingliedrigen und im eingliedrigen System die basische Endfläche, $c : \infty a : \infty b$, welche

der Basis des Hauptoktaeders oder der Axenebene a b parallel geht.

Die Dodekaidflächen des zweigliedrigen, zwei- und eingliedrigen und eingliedrigen Systems tragen gleichfalls eine übereinstimmende Bezeichnung, insofern die ersten Paare, welche als vertikale Prismen erscheinen, mit p, die zweiten, welche ∞a haben, mit q, und die dritten, welche ∞b haben, mit r bezeichnet sind. Wenn $q = b : c : \infty a$ und $r = a : c : \infty b$ ist, so wird $b : nc : \infty a = q^n$ und $b : {}^1/_n c : \infty a = q/_n$, so wie $a : nc : \infty b = r^n$ und $a : {}^1/_n c : \infty b = r/_n$ geschrieben.

3) Zusammenstellung sämmtlicher an einer Substanz beobachteten einfachen Formen mit ihren Zeichen, und zwar, wenn das System dies gestattet, geordnet nach ihrer allgemeinen Beschaffenheit in solche, deren Flächen die drei Axen schneiden (Oktaide), oder nur zwei Axen schneiden (Dodekaide), oder nur eine Axe schneiden (Hexaide).

4) Die Kantenwinkel der Oktaeder, falls deren mehrere vorkommen, wenigstens immer der Grundform oder des Hauptoktaeders, oder (im sechsgliedrigen System) des Hauptdihexaeders oder Rhomboeders.

5) Die wichtigsten berechneten und beobachteten Winkel.

6) Angaben über Spaltbarkeit, zuweilen auch über Härte, specifisches Gewicht u. s. w., wenn diese auf neueren und nicht allgemein bekannten aber zuverlässigen Beobachtungen beruhen.

7) Die Literatur über die Krystallverhältnisse der betreffenden Substanz.

Ueber die Berechnung der Krystalle[1]).

Zweigliedriges System.

Für die Berechnung der gegenseitigen Neigung der Dodekaidflächen oder der Flächen je zweier Paare dienen folgende Formeln:

Es sei

x die Neigung von p : q, d. h. des ersten Paares gegen das zweite;

y diejenige von p : r, d. h. des ersten gegen das dritte;

z diejenige von q : r, d. h. des zweiten gegen das dritte.

So ist

$$\cos x = \cos \beta . \sin \gamma .$$
$$\cos y = \cos \alpha . \sin (90^0 - \gamma)$$
$$\cos z = \cos (90^0 - \alpha) . \sin \beta .$$

Der gesuchte Winkel ist dann das Complement zu dem gefundenen, und die Formeln gelten natürlich für **jedes** erste, zweite oder dritte Paar.

Zwei- und eingliedriges System.

Für die Berechnung zwei- und eingliedriger Krystalle sind wo möglich folgende Winkel durch Messung zu bestimmen:

1) Die Neigung der Flächen des rhombischen Prismas oder ersten Paares $= a : b : \infty c$.

2) Die Neigung der basischen Endfläche $c = c : \infty a : \infty b$ gegen die Hexaidfläche $a = a : \infty b : \infty c$.

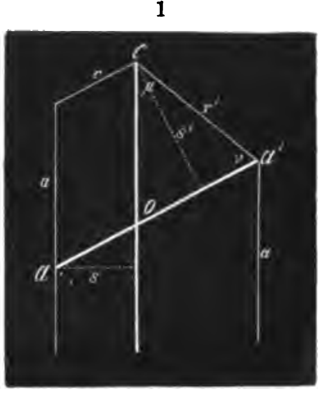
3) Die Neigung der hinteren schiefen Endfläche $r' = a' : c : \infty b$ gegen a oder c.

Gesetzt also, eine zwei- und eingliedrige Combination habe unter anderen die Flächen a, c, p und r', so folgt aus 2, die

---

[1]) Obgleich das Nachfolgende eigentlich nicht hierher gehört, so schien es doch zweckmässig, den in dem „Lehrbuch der Krystallkunde" enthaltenen Abschnitt von der Berechnung der Krystalle zu vervollständigen, so dass der Anfänger in den Stand gesetzt sei, die Resultate von Messungen selbst zu berechnen.

Neigung der Axen a und c oder der die Substanz charakterisirende Winkel o. Es sei Fig. 1 der Durchschnitt eines zwei- und eingliedrigen Systems nach der Axenebene ac, so ist der Neigungswinkel der Hexaidflächen a und $c = 180^0 - o$.



Ist nun die Neigung von r′ gegen c gemessen, so ist dadurch μ und ν bestimmt, da jene Neigung $= o + \mu$ und $\nu = 180^0 - (o + \mu)$ ist.

Hat man die Neigung von r′ gegen das hintere a gemessen, so ist dieser Winkel $= o + \nu$, und es folgt dann der Werth von μ.

Kennt man aber die Winkel μ und ν, so folgt daraus das Verhältniss der Axen a und c, denn es ist

$$a : c = \sin \mu : \sin \nu.$$

Um das Axenverhältniss a : b zu finden, dient der Winkel o und der in 1) gefundene Neigungswinkel.

Es sei die Neigung von p : p an der Axe b (in den meisten Fällen der spitze Winkel) = 2 h, so ist

$$\operatorname{tg} h = s$$

wo s (Fig. 1) eine Senkrechte aus a auf die Axe c ist. Ferner ist

$$a = \frac{s}{\sin o}$$

woraus das Axenverhältniss a : b (b = 1) ohne Weiteres folgt.

Lässt sich aber der Winkel nach 2, nicht direkt messen, weil die Hexaidfläche a fehlt, so misst man die Neigung p : c, d. h. der Fläche des rhombischen Prismas zur basischen schiefen Endfläche. Bezeichnet man diese Neigung mit g, so ist

$$\cos o = \frac{\cos g}{\sin (90^0 - h)}$$

$90^0 - h$ ist die halbe Neigung von p : p an a, oder an der vorderen (hinteren) Seite des Krystalls.

Wenn die Fläche r′ = a′ : c : ∞b nicht vorhanden ist, so wählt man für die Berechnung des Axenverhältnisses das zweite Paar q = b : c : ∞a, welches in der Diagonalzone der basischen Endfläche liegt, und misst die Neigung von q : c (oder q : q über c, oder q : b). Dadurch erhält man jedenfalls die Neigung von q : q an der Axe b. Ist dieselbe = 2k, so ist

$$\operatorname{tg} k = s',$$

wo s′ die Senkrechte von c auf die Axe a ist. Ferner ist

$$c = \frac{s'}{\sin o}$$

so dass man, da b = rad. = 1 ist, hierdurch das Axenverhältniss b : c findet.

Oft aber fehlen auch die Flächen des zweiten Paares q. Gesetzt, es seien die Flächen des hinteren Augitpaars o′ = a′ : b : c vorhanden, so misst man die Neigung o′ : o′ in der Kante a′c (oder o′ : Hexaidfläche b) = 2X, und findet dann, wenn der Axenwinkel o und das Axenverhältniss a : b berechnet sind,

$$\frac{1}{a} = \operatorname{tg} \sigma$$

$$\sin \nu = \frac{\operatorname{tg} \sigma}{\operatorname{tg} X}$$

woraus der Winkel μ, und mithin das Axenverhältniss a : c folgt.

Ist für eine zwei- und eingliedrige Substanz das Axenverhältniss a : b : c und der Winkel o gegeben, so kann man daraus leicht die Winkel der Dodekaidflächen ableiten, d. h. diejenigen des vertikalen rhombischen Prismas p = a : b : ∞c (ersten Paars), des zweiten Paars q = b : c : ∞a, und der beiden schiefen Endflächen, der vorderen r = a : c : ∞b, und der hinteren r′ = a′ : c : ∞b, in welche das dritte Paar sich zerlegt.

1) Bezeichnet 90° — h die halbe Neigung von p : p an der Axe a, so ist

$$\operatorname{tg} (90^\circ - h) = \frac{1}{a \cdot \sin o}$$

2) Bezeichnet 90° — k die halbe Neigung von q : q an c, so ist

$$\operatorname{tg} (90^\circ - k) = \frac{1}{c \cdot \sin o}$$

3) Die Neigung der hinteren schiefen Endfläche r′ = a′ : c : ∞b gegen die Axenebene bc ist = μ, und die der vorderen r ist = μ', daher

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{a \cdot \sin o}{c - a \cdot \cos o} \qquad \operatorname{tg} \mu' = \frac{a \cdot \sin o}{c + a \cdot \cos o}$$ [1]).

Diese Formeln gelten natürlich für alle Dodekaidflächen, wenn man statt der Axeneinheiten a und c die bezüglichen Werthe setzt.

Um z. B. die Winkel des Prismas (ersten Paars) a : ½b : ∞c = 2a : b : ∞c zu berechnen, hat man

$$\operatorname{tg} (90^\circ - h) = \frac{1}{2a \cdot \sin o}$$

zu setzen.

Eingliedriges System.

In diesem System bestehen alle Combinationen aus einzelnen Flächen (einer Fläche und ihrer Parallelen). Das Oktaid zerfällt in vier, das Hexaid in drei, das Dodekaid in sechs Flächen.

Eingliedrige Krystalle kommen bei den künstlichen Verbindungen nicht selten vor, und wir halten es daher für angemessen, hier einiges zu ihrem Verständniss beizufügen.

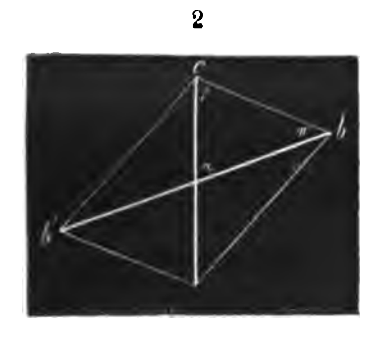
Die Stellung der drei Axen und ihre Bezeichnung ist zwar im Allgemeinen wie in den beiden vorhergehenden Systemen,

---

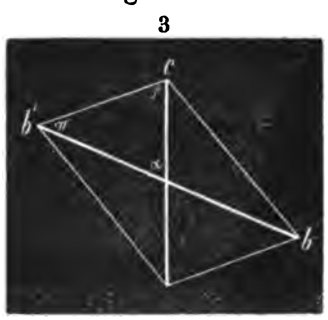
[1]) S. Krystallkunde S. 131, wo in der letzten Formel durch einen Druckfehler a + c steht.

namentlich insofern wir immer eine derselben (die Hauptaxe), die wir mit c bezeichnen, senkrecht gestellt denken, die zweite = b gleichsam parallel dem Beobachter, und die dritte = a auf ihn zu gerichtet sein lassen. Allein die Schiefwinkligkeit aller bedingt noch eine anderweitige Festsetzung. Steht nämlich c senkrecht, so kann b entweder nach rechts oder nach links aufgerichtet sein, wie die Axenebenen bc der Fig. 2 und 3 andeuten.

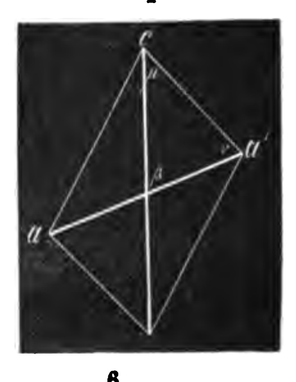
2



3

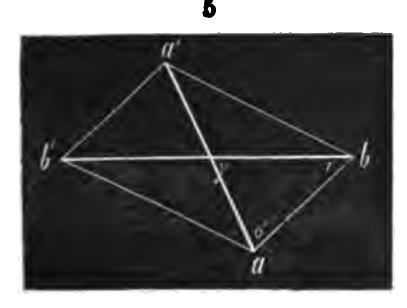


4

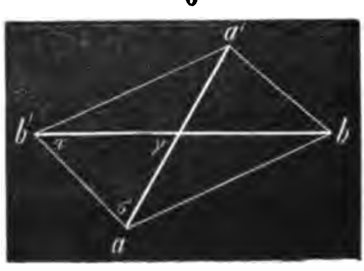


Stellt man nun die Axenebene bc vertikal und gleichsam parallel dem Beobachter, so betrachtet man diejenige Seite des Krystalls als die vordere, auf welcher die Axe a abwärts geneigt ist (Fig. 4). Das hintere a bezeichnet man mit a', gleichwie das linke b mit b'. Die Axenebene ab ist daher nach hinten aufwärts gerichtet. In ihr kann nun die Axe a mit b den spitzen Winkel bald auf der rechten bald auf der linken Seite haben. (Fig. 5 und 6).

5



6



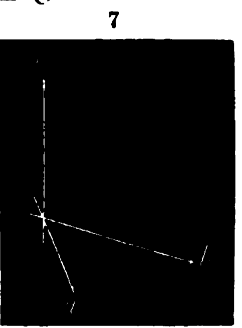
Die dreierlei Neigungswinkel der Axen sind:

Axe b : Axe c = α
- a : - c = β
- a : - b = γ

Von gleicher Wichtigkeit sind in diesem System die dreierlei Neigungswinkel der Axenebenen:

Axenebene ab : Axenebene ac = A
- ab : - bc = B
- ac : - bc = C

Die Neigung der Oktaederfläche gegen die drei Axenebenen (Fig. 7) wird bezeichnet:


7

gegen die Axenebene ac = X
- - - bc = Y
- - - ab = Z

In den drei Axenebenen bezeichnen wir die den spitzen Winkeln α, β und γ gegenüberliegenden Winkel folgendermassen (S. die Fig. 2—6):

in der Axenebene ac die Neigung gegen	c	$= \mu$
	a′	$= \nu$
- - - bc - - -	b	$= \pi$
	c	$= \varrho$
- - - ab - - -	a	$= \sigma$
	b	$= \tau$

Es ist also:

$$\mu + \nu + \beta = 180^\circ$$
$$\pi + \varrho + \alpha = 180^\circ$$
$$\sigma + \tau + \gamma = 180^\circ$$

Die Berechnung eines eingliedrigen Krystalls stellt sich am einfachsten dar, wenn die Hexaidflächen vorhanden sind, welche wir, je nach der Axe, auf die sie sich beziehen, mit a, b und c bezeichnen. Kann man an dem dadurch entstehenden schiefen rhomboidischen Prisma, an welchem a und b die Seitenflächen bilden, während c die schief an- und aufgesetzte (basische) Endfläche ist, die drei Kantenwinkel messen, so sind die Werthe von A, B, C bekannt, und diese führen zur Kenntniss der Axenneigungen.

Es ist nämlich:

$$\cos\alpha = \frac{\cos A + \cos B \,.\, \cos C}{\sin B \,.\, \sin C}$$
$$\cos\beta = \frac{\cos B + \cos A \,.\, \cos C}{\sin A \,.\, \sin C}$$
$$\cos\gamma = \frac{\cos C + \cos A \,.\, \cos B}{\sin A \,.\, \sin B}$$

Da

$$\sin\alpha : \sin\beta : \sin\gamma = \sin A : \sin B : \sin C,$$

so hat man nur einen der drei Winkel α, β, γ zu berechnen nöthig.

Um das Axenverhältniss zu ermitteln, ist es am besten, die Neigung der Oktaederfläche o = a : b : c gegen die drei Hexaid-

flächen a, b und c (d. h. die Axenebenen) zu messen. Es ist dann

$$o : a = 180° - Y$$
$$o : b = 180° - X$$
$$o : c = 180° - Z$$

Kennt man nun den Werth von X, Y, Z, so berechnet man die Winkel in den Axenebenen mittelst folgender Formeln:

$$\cos \mu = \frac{\cos Y + \cos X . \cos C}{\sin X . \sin C}$$
$$\cos \nu = \frac{\cos Z + \cos X . \cos A}{\sin X . \sin A}$$
$$\cos \pi = \frac{\cos Z + \cos Y . \cos B}{\sin Y . \sin B}$$
$$\cos \varrho = \frac{\cos X + \cos Y . \cos C}{\sin Y . \sin C}$$
$$\cos \sigma = \frac{\cos X + \cos Z . \cos A}{\sin Z . \sin A}$$
$$\cos \tau = \frac{\cos Y + \cos Z . \cos B}{\sin Z . \sin B}$$

Hierbei darf man nicht vergessen, in Betracht zu ziehen, ob die Winkel A, B, C in Bezug auf die Oktaederfläche o spitz oder stumpf sind.

Ausserdem braucht man immer nur einen der Winkel μ oder ν, π oder ϱ, σ oder τ zu berechnen, da je zwei von ihnen mit β, α oder γ = 180° sind.

Ueberhaupt ist:

$$\sin X : \sin Y = \sin \varrho : \sin \mu$$
$$\sin X : \sin Z = \sin \sigma : \sin \nu$$
$$\sin Y : \sin Z = \sin \tau : \sin \pi$$

Kennt man nun diese Winkel, so folgt das Axenverhältniss aus:

$$\sin \mu : \sin \nu = a : c$$
$$\sin \varrho : \sin \pi = b : c$$
$$\sin \tau : \sin \sigma = a : b$$

wo wiederum b = 1 gesetzt wird.

Da das eingliedrige Oktaid in vier Flächen zerfällt, so müssen diese auch gesondert bezeichnet werden. Wir setzen deshalb die Fläche

a : b : c (vorn rechts) = o
a : b′: c (vorn links) = o′
a′ : b : c (hinten rechts) = o″
a′ : b′: c (hinten links) = o‴

Statt der Oktaidflächen findet man fast noch häufiger die Dodekaidflächen, nämlich:

$$a : b : \infty c = p$$
$$a : b' : \infty c = p'$$
$$b : c : \infty a = q$$
$$b' : c : \infty a = q'$$
$$a : c : \infty b = r$$
$$a' : c : \infty b = r'$$

Von diesen bilden p und p', wenn sie zusammen vorkommen, ein vertikales Prisma, während q, q', r und r', wenn sie paarweise auftreten, schieflaufende Prismen oder Zuschärfungen des Endes bilden.

Fast immer kann man die Neigung dieser Flächen gegen die beiden Hexaidflächen messen, mit denen sie in eine Zone fallen, deren Axe zugleich die Krystallaxe a, b oder c ist.

1) Bezeichnet man die Neigung von p oder p' gegen die Axenebene ac mit X, und gegen bc mit Y, so ist

p oder p' : Hexaidfläche a = 180° — Y
p oder p' : - b = 180° — X.

Indessen braucht man nur X oder Y zu kennen, da

$$X + Y + C = 180°$$

ist. Nun ist:

$$\sin Y . \sin \alpha : \sin X . \sin \beta = a : b,$$

und da b = 1 gesetzt wird, ist

$$a = \frac{\sin Y . \sin \alpha}{\sin X . \sin \beta}$$

2) Bezeichnet man die Neigung von q oder q' gegen die Axenebene ac mit X, und gegen ab mit Z, so ist

q oder q' : Hexaidfläche c = 180° — Z
q oder q' : - b = 180° — X.

Auch hier ist $X + Z + A = 180°$,
und man hat:

$$\sin X . \sin \beta : \sin Z . \sin \gamma = b : c$$

oder

$$c = \frac{\sin Z . \sin \gamma}{\sin X . \sin \beta}$$

3) Bezeichnet man die Neigung von r oder r' gegen die Axenebene bc mit Y, gegen die Axenebene ab mit Z, so ist

r oder r' : Hexaidfläche c = 180° — Z
r oder r' : - a = 180° — Y.

Hier ist ebenfalls

$$X + Z + B = 180°,$$

und man hat:

$$\sin Y . \sin \alpha : \sin Z . \sin \gamma = a : c.$$

Diklinoedrisches System.

Zwischen dem zwei- und eingliedrigen und dem eingliedrigen liegt noch ein neues, seiner Seltenheit und angefochtenen Existenz wegen nicht besonders hervorgehobenes Krystallsystem, das diklinoedrische. Sein Grundcharakter ist: Zwei Axen sind rechtwinklig, die dritte ist schiefwinklig gegen beide.

Wir stellen die letztere vertikal, bezeichnen sie mit c, und nennen die auf den Beobachter gerichtete (die kürzere) a, die ihm gleichsam parallele b. Die Axenebene ab, welche ein Rhombus ist, hat, wie im eingliedrigen System, eine schiefe Lage,

und während die Axe b entweder nach rechts oder nach links aufgerichtet sein kann, denken wir uns die Axe a stets nach hinten zu aufwärts gerichtet.

Der Neigungswinkel der Axen b und c ist $= \alpha$.
- - - - a - c - $= \beta$.

Das diklinoedrische Oktaid zerfällt gleich dem eingliedrigen in vier einzelne Flächen.

Das diklinoedrische Hexaid zerfällt in drei Flächen, welche in Combination ein rechtwinklig vierseitiges Prisma mit schief an- und aufgesetzter Endfläche bilden.

Von dem diklinoedrischen Dodekaid bleiben die Flächen des ersten Paares, wie im zwei- und eingliedrigen System, zusammen, die des zweiten und dritten aber zerlegen sich jedes in zwei einzelne Flächen. Jene bilden ein rhombisches Prisma $p = a : b : \infty c$, mit gleichem Werth der Flächen, dessen Kanten durch die Hexaidflächen $a = a : \infty b : \infty c$ und $b = b : \infty a : \infty c$ gerade abgestumpft werden, während die dritte Hexaidfläche $c = c : \infty a : \infty b$ schief an- und aufgesetzt ist, d. h. ungleiche Neigung gegen beide p hat.

Dieses Krystallsystem ist von *Mitscherlich* am unterschwefligsauren Kalk entdeckt worden, und kommt vielleicht noch bei einigen wenigen Verbindungen vor. Einige Krystallographen betrachten es nur als einen besonderen Fall des eingliedrigen Systems.

Einfache Stoffe.

I. Metalle.

Die Mehrzahl der Metalle, und unter ihnen vorzüglich die elektropositiven, krystallisirt im regulären System. Ausgebildete Krystalle findet man bei dem natürlich vorkommenden, Kupfer, Silber[1]), Gold und den isomorphen Mischungen der beiden letzteren. Platin, Iridium und Palladium reihen sich ihnen an, sind jedoch dimorph (S. rhomboedrische Metalle). Quecksilber krystallisirt in Oktaedern, und die Amalgame (von Silber, Kalium, Ammonium u. s. w.) sind gleichfalls regulär. Bei anderen Metallen, von denen man keine Krystalle kennt, lässt die Spaltbarkeit auf dasselbe System schliessen, wie z. B. beim Eisen. Die beobachteten Oktaeder von Roheisen erklären sich vielleicht aus der Isomorphie von Eisen und Kohlenstoff.

Kupfer. In Oktaedern im Aventuringlase und in Kupfergaarschlacken; durch galvanische Fällung.

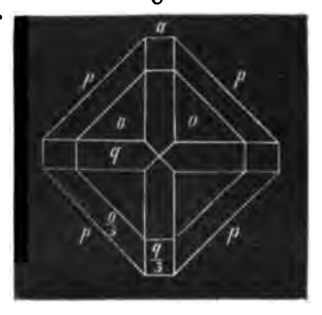
Blei. Beim Erstarren geschmolzener Massen Combinationen vom Oktaeder und Würfel. Dasselbe gilt vom Kadmium.

Zinn.

Viergliedrig. a:c = 1:0,3857 = 2,5927:1 *Miller*.

Dünne nadelförmige achtseitige Prismen, gebildet aus dem ersten quadratischen Prisma p und dem zweiten a, jenes vorherrschend. Auf dem ersteren bildet das Hauptoktaeder = o eine vierflächige Zuspitzung, und die Combinationskanten sind abgestumpft durch das dreifach schärfere $o/_3$. Als Abstumpfung der Endkanten beider, erscheinen die ersten stumpferen Oktaeder, nämlich das erste stumpfere des Hauptoktaeders = q, und das des dreifach schärferen = $q/_3$. Fig. 8.

8



[1]) An den auf elektrochemischem Wege dargestellten Silberkrystallen beobachtete *Dauber* Zwillinge einer Combination des Achtundvierzigflächners a : 1/7 a : 1/5 a und des Oktaeders. Ann. d. Chem. u. Pharm. 78, 68.

$o = a:a:c$ $\quad p = a:a:\infty c$ $\quad a = a:\infty a:\infty c$

$o/3 = a:a:3c$ $\quad q = a:c:\infty a$

$q/3 = a:3c:\infty c$

	2 A	2 C	D[1]
o =	140° 24′	57° 14′	61° 23′
$o/3$ =	105 48	117 8	31 26
q =	150 26	42 12	68 54
$q/3$ =	115 20	98 18	40 51

$p:q$ =	135° 0′		
$p:o$ =	118 37	$o : o/3$ =	150° 3′
$p:o/3$ =	148 34	$q : q/3$ =	151 57
$q:a$ =	111 6	$o : q$ =	160 12
$q/3:a$ =	139 9	$o/3 : q/3$ =	142 54

Die angeführten Winkel sind aus dem von *Miller* gegebenen Axenverhältniss berechnet; die Beobachtungselemente für letzteres sind q : Endfläche = 158° 54′.

Die Krystalle waren auf elektrochemischem Wege aus Zinnchlorür erhalten. Die durch Schmelzung des Metalls erhaltenen zeigen nur die Prismenflächen.

Zwillinge sind sehr häufig. Zwillingsebene ist entweder das Hauptoktaeder oder das dreifach schärfere; die Zwillingsaxe ist die Senkrechte auf einer solchen Fläche. Fig. 9 und 10.

9



10



Das spec. Gew. der Krystalle ist nach *Miller* = 7,178, und das der durch Schmelzung derselben entstehenden Masse = 7,293.

Frankenheim beobachtete bei dem auf nassem Wege reducirten Zinn dendritische Formen, an den Enden quadratische

---

[1]) Neigung der Fläche zur Axe c.

Flächen zeigend, und sich unter Winkeln von 90° 45′ u. s. w. schneidend. Er ist geneigt, es für regulär zu halten.

Breithaupt fand an dem Zinn aus Cornwall reguläre sechsseitige Prismen, die jedoch nach *Brooke* wahrscheinlich einer Verbindung $Cu\,Sn^2$ angehören.

Miller: Phil. Mag. III. Ser., XXII, 263. — Poggend. Ann. 58, 660.
Frankenheim: System der Krystalle, S. 60. — Poggend. Ann. 40, 456.
Breihaupt: Schwgg. Journ. 52, 171.

Zink.

Krystallsystem nicht sicher bekannt.

Die bei der Zinkgewinnung zuweilen sich bildenden Krystalle sind reguläre sechsseitige Prismen, deren Seitenflächen stark gestreift und gekrümmt sind; die Endfläche ist matt. Sehr schmale Abstumpfungsflächen der Endkanten des Prismas, welche nach *G. Rose* gegen die Endfläche unter 110° 30′ — 111° 50′ geneigt sind.

Nach *Nicklès* krystallisirt das Zink in Pentagondodekaedern. *G. Rose* fand jedoch, dass durch Sublimation entstandene Zinkkrystalle eine polyedrische Anhäufung von Individuen in verschiedenen Richtungen sind, so dass die daran oft sichtbaren fünfseitigen Flächen keine Krystallflächen sind, und die Beobachtung von *Nicklès* wahrscheinlich ein Irrthum ist.

Die Krystalle sind spaltbar nach der Endfläche, und auch nach anderen Richtungen, doch lässt die Geschmeidigkeit des Metalls genaue Beobachtungen nicht zu.

Nöggerath: Poggend. Ann. 39, 323.
G. Rose: ebendas., 83, 129. 85, 293.
Nicklès: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXII, 37. Poggend. Ann. 74, 442.

Wismuth.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,3035 = 0,7672 : 1. *G. Rose.*

Die Wismuthkrystalle, lange Zeit für Würfel gehalten, bis *G. Rose* zeigte, dass sie Rhomboeder sind, zeigen nur die Flächen des Hauptrhomboeders r.

	2A	α	γ
r = a : a : ∞a : c	*87° 40′	53° 2′	33° 36′

Die Krystalle sind in den Richtungen einer der drei Zonen oft verlängert.

Sie sind spaltbar sehr vollkommen nach der Endfläche = c, weniger nach dem ersten schärferen Rhomboeder = ²r′, und noch weniger nach dem ersten stumpferen = r′/₂. Die Neigungen sind:

$$r : c = 123^\circ\ 36'$$
$$'r' : c = 108\ \ 23$$
$$r'/_2 : c = 143\ \ \ 2$$

11



Häufig Zwillinge: Zwillingsebene ist eine Fläche des ersten stumpferen Rhomboeders, welche zugleich die Ebene der Aneinanderwachsung ist. Fig. 11. Der flach ausspringende Winkel r : r̲ ist = 173° 16′.

Haidinger fand den Kantenwinkel des Rhomboeders = 90° 52′. Die natürlichen Wismuthkrystalle von Penzance in Cornwall zeigen nach *Hörnes* zwei Rhomboeder und die Endfläche.

G. Rose, über die Krystallform der rhomboedrischen Metalle: Berichte der Akad. der Wissensch. zu Berlin 1849, April. — Poggend. Ann. 77, 148. 83, 126.
Haidinger: Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. zu Wien. Heft 5.

Tellur.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,3298 = 0,7520 : 1. *G. Rose.*

12

Die durch Schmelzung erhaltenen kleinen Krystalle zeigen nur das Hauptrhomboeder r. Die aus Tellurkalium erhaltenen sind dünne nadelförmige Prismen, Combinationen des ersten sechsseitigen Prismas p mit einem Rhomboeder s, welches von *Mohs* als Grundform des Tellurs angenommen wurde, und welches der Rhombenfläche des Quarzes entspricht. Fig. 12.

Mikroskopische Krystalle aus Tellurammonium zeigen glänzende dreiseitige Flächen und sind wahrscheinlich ein Rhomboeder mit der Endfläche.

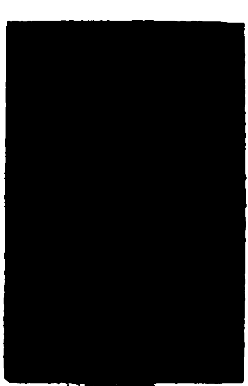
r = a : a : ∞a : c p = a : a : ∞a : ∞c c = c : ∞a
r′ = a′ : a′ : ∞a : c : ∞a : ∞a
s = a : ½a : a : c

	2A	α	γ
r und r′	86° 57′	52° 29′	33° 5′
s	71 51[1])	37 9	20 45

---

1) Beobachtet 71° 50—57′. *G. R.*

An dem aus r und r′ bestehenden Dihexaeder ist 2 A = 130° 28′; dasselbe findet sich nebst der Endfläche bei dem gediegenen Tellur. Fig. 13.



	Berechnet.	Beobachtet. *G. Rose.*	*Phillips.*
r : c r′ : c	= 123° 4′		
r : p r′ : p	=	*146° 56′	147° 36′
r : r′	= 130 28		
s : c	= 110 36		
s : p	= 144 9	144° 5—10′	

Spaltbar nach p, unvollkommen nach c.
G. Rose: s. Wismuth.

Antimon.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,3068 = 0,7652 : 1. *G. Rose.*

Die künstlich dargestellten Krystalle zeigen gewöhnlich nur das Hauptrhomboeder r.

	2 A	*a*	*γ*
r = a : a : ∞a : c	*87° 35′	52° 58′	33° 32′

2 A wurde früher von *Marx* = 87° 28′, von *Mohs* = 87° 39′ gefunden.

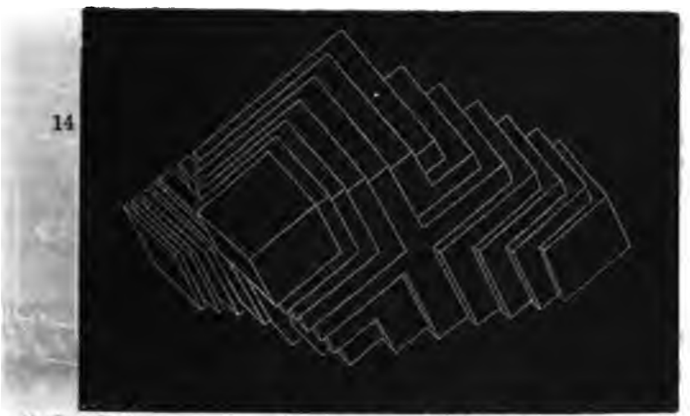
Spaltbar sehr vollkommen nach der Endfläche = c, weniger nach dem ersten stumpferen Rhomboeder = r/2.

r : c = 123° 32′
r/2 : c = 142 58

Die natürlichen Antimonkrystalle sind complicirter ausgebildet, und zeigen nächst dem Hauptrhomboeder oft das zweite stumpfere und die Endfläche und sind zu Vierlingen und Sechslingen gruppirt.

Der Stern auf der Oberfläche des Antimons entsteht dadurch, dass viele Rhomboeder, in der Grösse stetig abnehmend, in paralleler Stellung mit ihren Endecken sich aneinander reihen. Jedes von ihnen ist mit Schalen von Rhomboedern bedeckt, die aber bei den oberen in der Mitte der Flächen nicht mehr zusammenhängen und nach den Seitenecken zu immer kleiner werden (Fig. 14). Gewöhnlich sind die Schalen in der Richtung der horizontalen Diagonalen der Flächen nicht ausgebildet; sie zerfallen nun nach den Seitenecken zu in immer kleiner werdende Rhomboeder, die in der oberen Endkante und in den zwei unteren Seitenkanten den Seitenecken anliegen, und besonders in der Richtung der horizontalen Diagonalen tiefe Rinnen bilden. Die nach einer Seitenecke auslaufenden Rhomboeder bilden auf diese Weise dreikantige, in der Mitte der Flächen

14



vertiefte Spitzen, von denen nun drei von einem Mittelpunkt aus sich so verbreiten, dass ihre Axen in ein und derselben Ebene liegen, und unter Winkeln von 120° auf einander stossen. (Fig. 15.) Dergleichen dreistrahlige Gruppen liegen in vertikaler Richtung auf einander, werden nach oben immer kleiner, und die ganze Gruppe erscheint so als die Endecke eines scharfen Rhomboeders, das in der Richtung der schiefen Diagonalen eingesunken ist. (Fig. 16.) Diese Erscheinung bemerkt man bekanntlich auch im regulären System, und sie bringt die gestrickten Gestalten hervor.

15



16



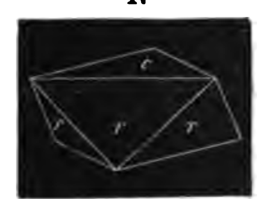
G. Rose: Vgl. Wismuth.
Marx: Schweigg. Journ. 59, 211.
Mohs: Anfangsgr. d. Min. 1, 496.

Arsenik.

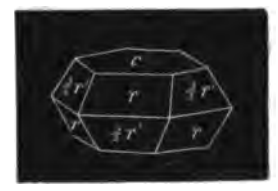
Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,4025 = 0,7130 : 1. *G. Rose.*

Die Krystalle sind Combinationen des Hauptrhomboeders r und der Endfläche c, Fig. 17, oder dieser beiden und des anderthalbfach schärferen ³⁄₂r′, Fig. 18. — Durch Vorherrschen der Endfläche entstehen sechsseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern.

17



18



$r = a : a : \infty a : c \qquad c = c : \infty a : \infty a : \infty a$
$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$ [1]
${}^3/_2 r' = a' : a' : \infty a : {}^3/_2 c$

	2A	α	γ
r =	*85° 4′	51° 0′	31° 42′
r′/₂ =	113 59	67 59	51 0
³/₂r′ =	73 35	39 29	22 24

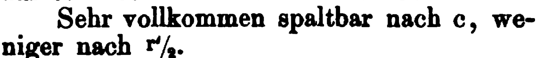
Berechnet:

r : c =	121° 42′
r′/₂ : c =	141 0
³/₂r′ : c =	112 24

Breithaupt fand 2A für r = 85° 26′.

Zwillinge. Zwillingsebene ist wie beim Antimon eine Fläche des ersten stumpferen Rhomboeders. Durcheinanderwachsung, wie in Fig. 19, so dass die beiden c einspringende Winkel von 102° und 78° bilden; an den stumpfen liegen die Flächen r, von denen die an die Zwillingsgrenze anstossenden in eine Ebene fallen. Bei Aneinanderwachsung sind beide Individuen entweder mit r′/₂ oder mit einer darauf senkrechten Fläche verbunden.

19



Sehr vollkommen spaltbar nach c, weniger nach r′/₂.

G. Rose: S. Wismuth.

Palladium. Es ist nicht erwiesen, ob die sechsseitigen Tafeln des natürlichen dem regulären oder sechsgliedrigen System angehören.

Osmium-Iridium ist sechsgliedrig nach den Untersuchungen von *G. Rose*, und lassen sich die beobachteten Formen auf ein Rhomboeder, an dem 2A = 84° 52′ wäre, beziehen, so dass a : c = 1 : 1,4105 sein würde. *G. Rose.* S. oben.

Palladium und Iridium sind indessen dimorph, indem sie auch in Formen des regulären Systems (Würfeln) krystallisiren.

II. Nichtmetalle.

Kohlenstoff. Als Diamant regulär. Ob die sechsseitigen Tafeln des Graphits eine Dimorphie bedingen, ist noch nicht erwiesen.

Phosphor.

Regulär.

Aus der Auflösung in ätherischen Oelen nach *Pelletier* in Oktaedern, aus der in Schwefelphosphor nach *Mitscherlich*

---

[1] Nicht als Krystall-, nur als Zwillings- und Spaltungsfläche bisher beobachtet.

in Granatoedern, nach dem Schmelzen in beiden Formen krystallisirend.

Trautwein: Kastners Archiv, 10, 127.
Buchner: Repertorium 25, 481.
Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XXIV. 270.

Selen.

Zwei- und eingliedrig.

Die rothen durchscheinenden und stark glänzenden Krystalle des Selen gehören nach *Frankenheim* und *Mitscherlich* diesem System an, sind aber noch nicht näher beschrieben.

Frankenheim: Poggend. Ann. 40, 457.
Mitscherlich: G. Roses Mineralsystem, 46.

Schwefel.

Dimorph.

1) Zweigliedrig. $a:b:c = 0{,}8130:1:1{,}9062$. *Scacchi.*
$= 0{,}8103:1:1{,}8967$. *Mitscherlich.*[1])

Die nachfolgenden Winkelwerthe sind aus *Mitscherlichs* Messungen berechnet.

Die natürlichen Schwefelkrystalle zeigen einen ziemlichen Reichthum von Flächen. Die künstlichen, aus Auflösungen von Schwefelkohlenstoff u. s. w. erhalten, sind einfacher; sie zeigen das Hauptoktaeder o, das erste und zweite zugehörige Paar p und q, die Hexaidflächen a und c, und das dreifach stumpfere Oktaeder $o/_3$. Eig. 20, 21, 22. Horizontalprojektion Fig. 23.

20



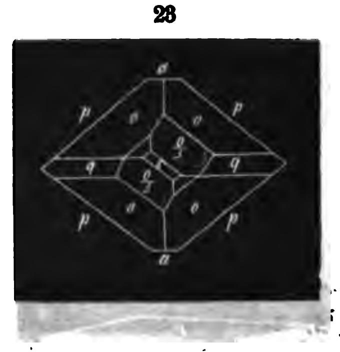
21



1) Die Messungen von *Scacchi* beziehen sich auf natürliche, die von *Mitscherlich* auf künstliche Krystalle.

22

23



o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c

o/3 = a : b : ⅓c q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b

	2A		2B		2C		
o	106°	38′	*84°	58′	*143°	17′	*Mitscherlich*
		16,5		58		21	*Kupffer*
		25	85	6		22	*Scacchi*
o/3	127	2	113	10	90	14.	

Berechnet:

p : p an a =	101° 58′	o : q =	132° 29′
- b =	78 2	o : o/3 =	153 28,5
p : a =	140 59	o/3 : a =	123 25
q : q an c =	55 36	o/3 : c =	134 53
- b =	124 24	o/3 : p =	135 7
q : c =	117 48	p : q =	123 50
o : a =	137 31		
o : c =	108 21,5		
o : p =	161 38,5		

An den natürlichen Schwefelkrystallen hat man ausserdem noch mehrere andere Flächen gefunden, wie z. B. o/2 = a : b : ½c; o/5 = a : b : ⅕c; ³o = 3a : b : c; b = b : ∞a : ∞c; r = a : c : ∞b; q/3 = b : ⅓c : ∞a; ³/₂q = b : ³/₂c : ∞a u. s. w.

Oft reihen sich die Krystalle fadenartig mit ihren Endecken an einander.

Zwillinge kommen mehr beim natürlichen Schwefel vor; beide Individuen haben die Flächen der horizontalen Zone gemein, und sind gewöhnlich mit p aneinander gewachsen.

Unvollkommen spaltbar nach o und p.

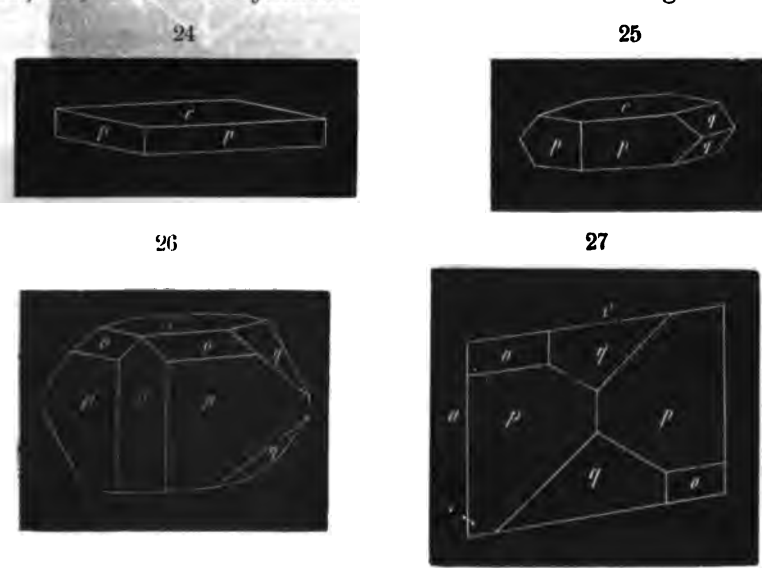
Spec. Gew. = 2,045 (der natürliche = 2,066). *Marchand* u. *Scheerer*. 2,063 (2,070) *Deville*.

2) Zwei- und eingliedrig:

a : b : c = 0,9958 : 1 : 0,9998 *Mitscherlich*.

o = 84° 14′

Die durch Schmelzung erhaltenen Schwefelkrystalle bilden rhombische Prismen p, mit einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c. Untergeordnet tritt die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, eine Zuschärfung q, auf die scharfen aufgesetzt und in die Diagonalzone von c fallend, und ein vorderes Augitpaar o hinzu, welches mit p und c, so wie mit a und q in eine Zone fällt. Fig. 24, 25, 26, und die Projektion auf die Axenebene ac Fig. 27



24 25 26 27

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞c : ∞b

An der Grundform (d. h. dem in zwei Augitpaare o und o′ = a′ : b : c zerfallenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder) ist die Neigung in den Kanten

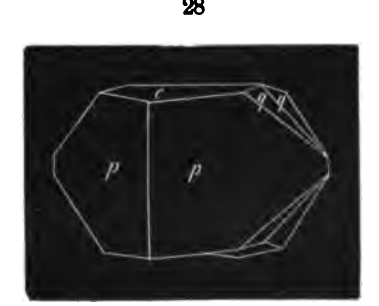
a′ : c = A = 106° 58′   b : c = C = 109° 10
a : c = B = 112 26   a : b = D = 109 30′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*90° 32′
- b =	89° 28′	
p : a =	135 16	
a : c =		*95 46
p : c =	94 5	
c : % =	137 47	
q : q an c =		*90 81
- b =	89 42	
q : c =	135 9	
o : o =	112 26	

		Berechnet.
o : c	=	127 59
o : p	=	146 6
o : a	=	128 8

Sehr häufig sind Zwillinge, nach zwei Gesetzen: a) beide Individuen haben die Flächen der horizontalen Zone gemein, die schiefen Endflächen und das Augitpaar umgekehrt liegen; Aneinanderwachsung in der Fläche a; die Flächen c bilden dann am oberen Ende einen ausspringenden Winkel von 168° 28′. Fig. 28. b) Beide Individuen haben a gemein, das eine erscheint gegen das andere um 90° gedreht, so dass die Horizontalzone des einen mit der Vertikalzone des anderen zusammenfällt. Fig. 29.

28



29



Die Krystalle sind spaltbar nach c und p.

Spec. Gew. = 1,982 *Marchand* u. *Scheerer*, 1,958 *Deville*.

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XXIV, 264.
Marchand und *Scheerer*: Journ. f. prakt. Chem. 24, 129.
Deville: Compt. rend. XXV, 857.

Schon *Kupffer* hat darauf aufmerksam gemacht, dass zwischen beiden Formen des Schwefels ein naher krystallographischer Zusammenhang existirt, nämlich dass die Tangenten des halben stumpfen Prismenwinkels der zwei- und eingliedrigen Form $\left(\frac{90^0\ 32'}{2}\right)$ und des halben Seitenkantenwinkels des Haupt-oktaeders der zweigliedrigen Form sich wie 1 : 3 verhalten, so wie dass die Tangenten des halben Neigungswinkels von a : c (oder der gleichnamigen Axen) bei jenem und des halben scharfen Prismenwinkels (γ) von a : b : ∞c bei diesem nahe = 1 : 1 sind. Er glaubt, dass der Schwefel beim Schmelzen eine seiner Axen verändere, so dass zwei Oktaederflächen zu Flächen des Prismas p würden, zwei andere aber ein Augitpaar bilden.

Poggend. Ann. 2, 423.

Dagegen haben *Marchand* und *Scheerer* keine krystallographische Aenderung in den Winkeln des zwei- und eingliedrigen

Schwefels bemerkt, wenn dessen Krystalle undurchsichtig werden. Auch die Verschiedenheit des specifischen Gewichts spricht gegen *Kupffer's* Ansicht.

Nach *Pasteur* kann der Schwefel aus Schwefelkohlenstoff in beiden Formen krystallisiren; die zwei und eingliedrigen, bald trübe werdenden Krystalle zeigen nur die Flächen p und c.

Compt. rend. XXVI, 48. Ann. Chim. Phys. III, Sér. XXIV, 459. Poggend. Ann. 74, 94.

Brame will gefunden haben, dass der Schwefel beim Schmelzen nur dann zwei- und eingliedrig krystallisirt, wenn der flüssige Schwefel im Ueberschuss ist, dass sich aber im entgegengesetzten Fall stets Rhombenoktaeder bilden.

Compt. rend. XXXIII, 538. Journ. f. prakt. Chem. 55, 106.

Die Zusammenziehung beim Uebergang des zwei- und eingliedrigen Schwefels in die zweigliedrige Form beträgt nach *Marchand* und *Scheerer* im Mittel 1,35 pC. Dabei wird ziemlich viel Wärme frei.

Mitscherlich hat die interessante Beobachtung gemacht, dass die noch durchsichtigen zwei- und eingliedrigen Krystalle durch Eintauchen in eine gesättigte Auflösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff sogleich in die zweigliedrige Form verwandelt werden, und im Innern erkennbare Rhombenoktaeder zeigen. Derselbe bestimmte die bei dieser Veränderung freiwerdende Wärme, und fand, dass sie so viel beträgt, als nöthig sein würde, ein gleiches Gewicht Schwefel um 12°,1 zu erwärmen.

Mitscherlich: Monatsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1852, December. Poggend. Ann. 88, 328.

Jod.

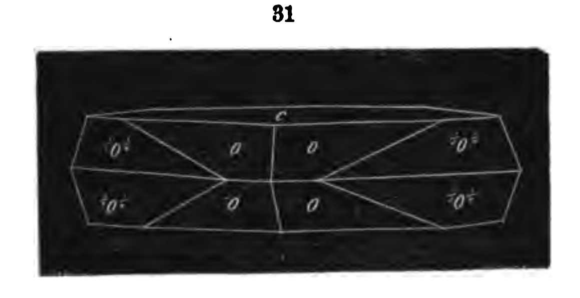
Zweigliedrig. a : b : c = 0,4770 : 1 : 0,7458. *Marchand.*

Die Jodkrystalle sind Combinationen eines oder zweier Rhombenoktaeder o und ½o¼ und der Endfläche c. Fig. 30, 31.

30



31



c = ... o = a : b : c c = c : ∞a : ∞b

$\frac{1}{2}o\frac{1}{4} = \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}b : c$[1])

	2A	2B	2C
o =	136° 14′	*77° 10′	*120° 0′
½o¼ =	95 28	90 20	153 56

	Berechnet.	Beobachtet.
o : c =	120° 0′	
½o¼ : c =	103 2	

Für die Berechnung von o diente zugleich der stumpfe ebene Winkel der Seitenkanten = *129° 0′.

Alle Messungen sind nur mit dem Anlegegoniometer gemacht.

Krystalle der beschriebenen Art hatten sich aus Jodwasserstoffsäure bei langem Aufbewahren abgeschieden. Sie waren zum Theil sehr gross, aber matt.

Lampadius stellte Jodkrystalle durch freiwilliges Verdunsten einer Lösung von Jod in Aether dar. Nach *Breithaupt* waren es Rhombenoktaeder ähnlich denen des Schwefels (wahrscheinlich ½o¼), von ungleicher Flächenausdehnung, in Combination mit zwei Hexaidflächen.

Marchand: Poggend. Ann. 31, 540.
Lampadius und *Breithaupt:* Journ. f. prakt. Chem. 13, 237.

Unorganische Verbindungen.

(Mit Einschluss derjenigen des Cyans, Ammoniums und der Oxalsäure).

I. Oxyde und Oxydhydrate.

Wasser Ḣ. (Eis.)

Sechsgliedrig.

Gewöhnlich sechsseitige Tafeln. Fast immer zu Zwillingen, Drillingen u. s. w. gruppirte Individuen.

Botzenhardt hat aus der Form der Schneesterne ein Rhomboeder, 2A = 117° 23′, abgeleitet.

---

[1]) Berechnet aus dem ebenen Winkel, den die Seitenkanten dieses Winkels bilden.

Barythydrat. $\dot{H}^9 \dot{B}a$.

Wahrscheinlich mit dem folgenden isomorph.

Strontianhydrat. $\dot{H}^9 \dot{S}r$.

Viergliedrig. $a:c = 1,5606:1 = 1:0,6407$. *Brooke.*

Combinationen des ersten quadratischen Prisma p und der Endfläche c, mit Abstumpfung der Combinationskanten durch die Flächen des Hauptoktaeders o

$o = a:a:c \quad p = a:a:\infty c \quad c = c:\infty a:\infty a$

	2A	2C	D	α
o =	123° 18′	84° 24′	47° 48′	57° 21′

	Berechnet.	Beobachtet.
o:p =	132° 12′	
o:c =		*137° 48′

Leicht spaltbar nach c, weniger nach p.

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 287.

Talkerde. $\dot{M}g$.

Regulär.

Natürlich als Periklas. Von *Ebelmen* durch Schmelzen von Kalk mit borsaurer Talkerde erhalten. Im letzteren Fall Combinationen vom Oktaeder und Würfel. Spec. Gew. 3,636.

Ebelmen: Compt. rend. XXXIII, 525. Journ. f. pr. Chem. 55,344.

Talkerdehydrat, $\dot{H}\dot{M}g$, als Brucit angeblich sechsgliedrig.

Thonerde. $\bar{A}l$. Als Korund sechsgliedrig (rhomboedrisch); $a:c = 1:1,3613$. Für $r = a:a:\infty a:c$ ist $2A = 86^0 6'$. Spaltbar nach r, zuweilen auch nach der Endfläche c.

Ebelmen erhielt sie durch Schmelzen mit Borax und Zusatz von 1 pC. Chromoxyd in rosenrothen mikroskopischen Rhomboedern.

Wurde Thonerde mit Borax und Kieselsäure geschmolzen, so entstanden Combinationen eines Dihexaeders (aus dem Haupt- und Gegenrhomboeder) und der Endfläche, wo $r:c = 122° 20–25'$. Spec. Gew. = 3,928.

Thonerdehydrat. *a)* $\dot{H}\bar{A}l$, als Diaspor wahrscheinlich zweigliedrig. *b)* $\dot{H}^3\bar{A}l$, als Hydrargillit sechsgliedrig.

Beryllerde. $\bar{B}e$.

Sechsgliedrig.

Stark geglühte Beryllerde zeigt nach *H. Rose* unter dem Mikroskop sechsseitige Prismen.

Ebelmen erhielt sie durch Glühen bei Gegenwart von Alkali und Kieselsäure gleichfalls als sechsseitige Prismen, durch ein

Dihexaeder zugespitzt. Die Neigung des Prismas gegen das Dihexaeder fand er = 151° 22′. Demnach wäre der Seitenkantenwinkel (2C) desselben = 122° 20′. Dies ist zugleich genau derselbe Werth für das erste schärfere Rhomboeder des Korunds, a : $\frac{1}{2}$a : a : $\frac{2}{3}$c, wenn dasselbe, wie fast immer, als Dihexaeder erscheint.

Noch grösser wurden die Krystalle bei Anwendung von kohlensaurem Baryt statt der Kieselsäure.

Ebelmen: Ann. Chim. Phys. XXII, 211. XXXIII, 34. Journ. f. pr. Chem. 43, 472. 54, 143.

Spec. Gew. nach *H. Rose* = 3,021, nach *Ebelmen* = 3,058.

Ebelmen: Compt. rend. XXX, 525. Journ. f. pr. Chem. 55, 342.

Manganoxyd. $\dddot{\bar{M}}n$. Der Braunit ist viergliedrig. a : c = 1 : 0,985. Für o ist 2A = 109° 53′, 2C = 108° 40′.

Manganoxydhydrat, $\dot{H}\dddot{\bar{M}}n$, als Manganit zweigliedrig; a : b : c = 0,844 : 1 : 0,5448. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Mangansuperoxyd. $\ddot{M}n$. Das natürliche (Polianit und Pyrolusit) ist zweigliedrig; a : b : ∞c an a = 92° 52′ — 93° 40′.

Eisenoxyd. $\dddot{\bar{F}}e$. Als Eisenglanz sechsgliedrig (rhomboedrisch). a : c = 1 : 1,3672. Für r ist 2A = 86° 0′. Spaltbar nach r. Auch künstlich darstellbar aus Eisenchlorid und in Hohöfen gefunden.

Eisenoxydhydrat, $\dot{H}\dddot{\bar{F}}e$, als Nadeleisenerz zweigliedrig; a:b:c = 0,9182 : 1 : 0,6068. Spaltbar vollkommen nach b : ∞a : ∞c.

Nickeloxyd. $\dot{N}i$.

Regulär.

Oktaeder, bräunlich, von 5,745 spec. Gewicht, zuerst von *Genth* auf und in Gaarkupfer beobachtet. Von *Ebelmen* auf gleiche Art wie Talkerde dargestellt in grünen Krystallen, Combinationen von Oktader und Würfel. Spec. Gew. = 6,6 *Genth*. 7,8 *Ebelmen*.

Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. 53, 139.
Ebelmen: S. Talkerde.

Zinkoxyd. $\dot{Z}n$.

Sechsgliedrig. a : c = 1 : 0,6548 = 1,5272 : 1. *Descloizeaux.*

Die bei Hüttenprozessen häufig beobachteten Krystalle sind Combinationen eines sechsseitigen Prismas p mit der Endfläche c; ausserdem treten ein oder mehrere Dihexaeder d, $d^{2/5}$, $d^{4/5}$, d^4, so wie auch das zweite Prisma q hinzu.

$d = a : a : \infty a : c$ $\quad p = a : a : \infty a : \infty c \quad c = c : \infty a : \infty a : \infty a$
$d^{3/2} = a : a : \infty a : {}^{3}/_{2} c \quad q = a : {}^{1}/_{2} a : a : \infty c$
$d^{5/2} = a : a : \infty a : {}^{5}/_{2} c$
$d^{4} = a : a : \infty a : 4c$

	2A	2C	α	Fläche: Axe c
$d =$	144° 54′	74° 10′	56° 47′	52° 55′
$d^{3/2} =$	135 56	97 14	45 31	41 23
$d^{5/2} =$	127 32	124 16	31 25	27 52
$d^{4} =$	123 20	143 20	20 54	18 20

Berechnet.	Berechnet.	Gefunden.
$p : d =$ 127° 5′	$c : d =$ 142° 55′	
$p : d^{3/2} =$ 138° 37	$c : d^{3/2} =$ 131 23	130° *Koch.*
$p : d^{5/2} =$ 152 8	$c : d^{5/2} =$ 117 52	
$p : d^{4} =$ 161 40	$c : d^{4} =$ 108 20	108 34′ *Ders.*

Das Hauptdihexaeder kommt oft nur zur Hälfte als Rhomboeder vor. Dasselbe hat Endkantenwinkel von 117° 2′, welcher Werth, gleichwie die übrigen, aus der von *Descloizeaux* gefundenen Neigung seiner Flächen gegen das zweite Prisma q = 121° 30′ berechnet ist.

Die Dihexaeder $d^{5/2}$ und d^{4} sind von *Koch* beobachtet worden. *G. Rose* fand ein Dihexaeder, an welchem 2A = 127° 40—43′, wonach es = $d^{3/2}$ sein würde. Derselbe macht auf die nahe Uebereinstimmung desselben mit dem Dihexaeder $a : {}^{1}/_{2} a : a : {}^{2}/_{3} c$ beim Korund aufmerksam, an welchem 2A = 128° 3′ ist.

Spaltbar nach c, weniger nach p.

Hausmann: Specimen crystallogr. metallurg. § 19, 20, 21. — Beiträge zur metallurg. Krystallkunde. Göttingen 1850. S. 14.
Koch: Beiträge zur Kenntniss krystallinischer Hüttenprodukte. Göttingen 1822. S. 24.
Descloizeaux: Ann. des Mines, IV. Sér. I. 482.
G. Rose: Mineralsystem S. 65.

Zinkoxydhydrat. $\dot{H}\dot{Z}n$.

Zweigliedrig. $a : b : c = 0{,}6040 : 0{,}3445$. *Nicklès.*

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paars) p, der Abstumpfung seiner Seitenkanten durch die Hexaidflächen a und b, und einer auf erstere aufgesetzten Zuschärfung durch das dritte Paar r. Fig. 32.

32



$p = a : b : \infty c \qquad a = a : \infty b : \infty c$
$r = a : c : \infty b \qquad b = b : \infty a : \infty c$

An dem Rhombenoktaeder (Hauptoktaeder), zu welchem p und r die zugehörigen Paare (Dodekaidflächen) sind, ist:

$2A = 146° 40'$; $2B = 123° 24'$; $2C = 67° 22'$.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*117° 44'
- b =	62° 16'	62 23
p : a =	148 52	
p : b =	121 8	122 53
r : r an c =		*120 41
- a =	59 19	
r : a =	119 39,5	120 41
r : p =	115 4	

Die durchsichtigen farblosen Krystalle waren durch Behandlung von Zink und Eisen mit Ammoniak erhalten, wobei sie sich an die Wände des Gefässes ansetzen. Mittelst Kali fallen sie trübe, undurchsichtig aus.

Nicklès: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXII. 31.

Kadmiumoxyd. Ċd.

Regulär.

Bei der Destillation von kadmiumhaltigem Zink bilden sich schwarzbraune Krystalle des Oxyds, Combinationen des Oktaeders, Würfels, Granatoeders und Leucitoeders. Spec. Gew. = 8,1108.

Werther: Journ. f. pr. Chem. 55, 118.

Bleioxyd. Ṗb.

Zweigliedrig.

Nach *Mitscherlich* krystallisirt es auf trocknem wie auf nassem Wege in Rhombenoktaedern. *Marx, Beudant* und *Becquerel* beobachteten sechsseitige Tafeln, Würfel und Granatoeder.

An kleinen grünen durchsichtigen Krystallen von Bleioxyd, auf einem Ofenbruch aufsitzend, von der Königshütte in Oberschlesien, fand ich $2C = 112° 20'$, $2A$ nahe eben so gross, $2B = 98° 30—45'$, ausserdem die Endfläche c, so wie Andeutungen von $b : \infty a : \infty c$ und $a : b : \infty c$. Wäre $A = C$, so müsste man die Krystalle für viergliedrig halten, bestehend aus $o = a : a : c$, und $q = a : \infty a : \infty c$. An o wäre alsdann, wenn $2A = 112° 20'$ ist, $2C = 103° 54'$, was indessen von dem gefundenen Werth um 5° abweicht.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 49, 403.

Kupferoxydul, Ċu.; als Rothkupfererz regulär. Kommt zuweilen in stark gerösteten Kupfersteinen in Oktaedern krystallisirt vor.

Kupferoxyd. Ċu. Wahrscheinlich regulär.

Chromoxyd. $\bar{\text{C}}\text{r}$.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,3682 = 0,7399 : 1. *G. Rose.*


33

Die in höheren Temperaturen entstandenen Krystalle zeigen das Hauptrhomboeder r, das zweite Prisma q, die Endfläche c, und einen Dreiunddreikantner n, mit gleichwerthigen Endkanten und horizontalen Seitenkanten, der deshalb einem Dihexaeder gleicht. Fig. 33.

r = a : a : ∞a : c q = a : ½a : a : ∞c c = c : ∞a : ∞a : ∞a
n = a : ½a : a : ⅔c

	2A	α	γ
r =	*85° 55′ [1]	51° 42′	32° 20′

	Berechnet.	Beobachtet.
r : q =	137° 3′	
r : c =	122 20	121° 55′ *Blake*
n : n über r =	127 58	
über q =	122 38	
n : r =	154 0	

Blake beobachtete in dem durch starkes Glühen im Ofen aus chromsaurem Kali entstandenen Chromoxyd flache sechs- oder zwölfseitige Tafeln. *Ebelmen* erhielt beim Schmelzen von Chromoxyd mit Borsäure und Kalk Rhomboeder mit der Endfläche. *G. Rose* fand, dass die aus chromsaurem Chromsuperchlorid entstandenen Krystalle sämmtlich Zwillinge waren. Zwillingsebene ist eine Fläche des Hauptrhomboeders, wobei die Individuen in der Richtung der schiefen Diagonale dieser Fläche verlängert sind. Fig. 34. Es entsteht so aus den beiden Flächen n ein Prisma von 127° 58′, dessen stumpfe Seitenkante durch r abgestumpft wird. Je zwei Flächen q beider Individuen erscheinen als eine vierflächige Zuspitzung, schief aufgesetzt auf n und dessen vordere und

34


---

[1] 85° 22′ *Blake.*

hintere Seitenkante. Die übrigen q stumpfen die scharfen Seitenkanten von n ab, und fallen zu je zwei in eine Ebene. Auch an den Endecken beobachtet man noch Flächen von n, so wie auch beide c, die einen einspringenden Winkel bilden.

Spaltbar sehr vollkommen nach r.

G. Rose: Poggend. Ann. 33, 344.
Blake: Sillim. Am. J. of. Sc. II. Ser. X, 352. Ann. d. Chem. u. Pharm. 78, 121.

Antimonige Säure. $\dddot{\overline{Sb}}$

Dimorph.

a) Regulär.

Künstlich bei der Oxydation des Antimons in der Hitze, so wie auch in neuerer Zeit in Algerien gefunden (Senarmontit). Oktaeder.

b) Zweigliedrig.

Auf gleiche Weise darstellbar, und als Weissspiessglanzerz (Antimonblüthe) vorkommend. a : b : c = 0,7882 : 1 : 2,8280. Spaltbar nach p = a : b : ∞c.

Arsenige Säure. $\dddot{\overline{As}}$

Dimorph.

In beiden Formen isomorph mit der vorigen.

Zinnsäure. $\ddot{Sn}$

Dimorph.

a) Viergliedrig.

Als Zinnstein. a : c = 1 : 0,6742. Für o = a : a : c ist 2A = 121° 35′, 2C = 87° 16′. Spaltbar nach beiden quadratischen Prismen.[1]

b) Zweigliedrig.

Nach *Daubrée* krystallisirt die Zinnsäure, wenn Zinnchlorid in der Glühhitze mit Wasserdämpfen in Berührung kommt, in farblosen diamantglänzenden rhombischen Prismen von der Form des Brookits, deren spec. Gew. 6,72 ist.

Ann. des Mines, IV. Sér., XVI, 129.

Titansäure. $\ddot{Ti}$. Trimorph. *a)* Anatas, viergliedrig; a : c = 1 : 1,7723. An o = a : a : c 2A = 97° 55′, 2C = 136° 30′. Spaltbar nach o und der Endfläche c. *b)* Rutil, viergliedrig; a : c = 1 : 0,6363. An o 2A = 122° 24′, 2C = 83° 58′. Spaltbar nach den beiden Prismen. Von *Ebelmen* künstlich dargestellt durch Schmelzen von Titansäure mit saurem phosphorsaurem Natron oder Kieselsäure und Alkali. Durchscheinend, roth; spec. Gew. = 4,26—4,283. (Vgl. Beryllerde.) *c)* Brookit (Arkansit), zweigliedrig; a : b : c = 0,8416 : 1 : 0,9444. An o = a : b : c ist 2A = 115° 43′,

---

[1]) Auch beim Schmelzen von Bronce im Flammofen scheint sich diese Form zu bilden. Journ. f. pr. Chem. 37, 380.

2B = 101° 35′, 2C = 111° 25′. Spaltbar nach a : b : ∾c. Nach *Daubrée* künstlich darstellbar durch Zersetzung von Titanchlorid mittelst Wasserdämpfen in der Hitze.

Kieselsäure. Als Quarz sechsgliedrig (rhomboedrisch); a : c = 1 : 1,1003. An dem Hauptrhomboeder r = a : a : ∾a : c ist 2A = 94° 15′, und an dem durch Combination mit seinem Gegenrhomboeder gewöhnlichen Dihexaeder ist 2A = 133° 44′, 2C = 103° 34′. Spaltbar unvollkommen nach beiden r.

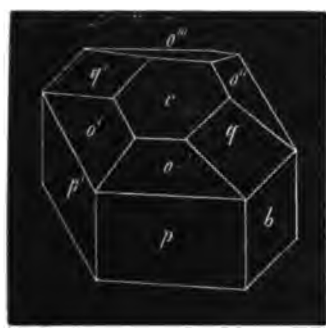
Borsäure.

Hydrat = $\dot{H}^3\bar{\bar{B}}$.

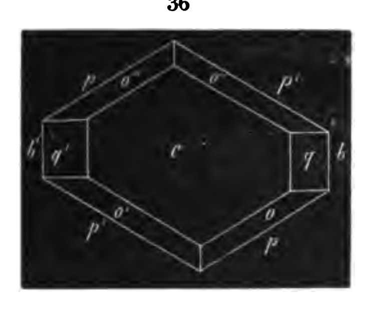
Eingliedrig.

Sehr niedrige rhomboidische Prismen p, p′ mit grader Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer auf die stumpfen schief aufgesetzten Endfläche c, und, wiewohl seltener, dem Flächenpaar qq′ aus der Diagonalzone von c, so wie dem eingliedrigen Oktaeder o. Fig. 35, 36.

35



36



p : p′	=	118° 30′		q : c	=	150°
p : b p′ : b′	=	120 45		q′ : c	=	156
				o : c	=	129
p : c	=	80 30		o′ : c	=	137
p′ : c	=	84 53		o″ : c	=	132
b : c	=	75 30		o‴ : c	=	139

Sehr häufig Zwillinge. Zwillingsebene ist b; die schiefen Endflächen c beider Individuen bilden Winkel von 150° 58′. Fig. 37.

Sehr vollkommen spaltbar nach c.

37



Miller: Transact. of the phil. soc. of Cambridge III, 365. Poggend. Ann. 23, 558. — Phillips Mineralogy, new edition by Brooke and Miller. London 1852, p. 281. [1])

[1]) Die Winkelangaben an beiden Orten stimmen nicht überein. Nach der letzten Angabe wäre b nicht gleichgeneigt gegen p und p′.

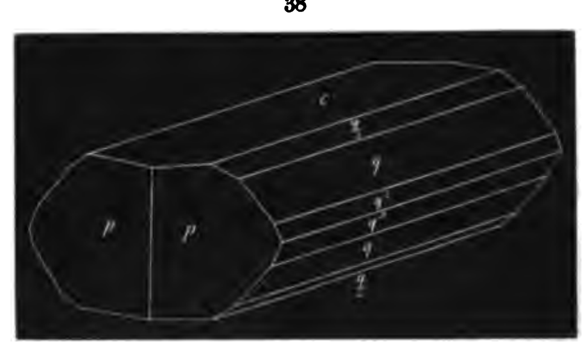
Jodsäure.

Hydrat = $\dot{H}\bar{\bar{J}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5890 : 1 : 1,1903. *R.*

Die Krystalle sind Combinationen des ersten Paars p, des zweiten Paars q, des zweifach stumpferen q/2 und zweifach schärferen q^2 und der Endfläche c. Fig. 38.

38



p = a : b : ∞c q/2 = b : ½c : ∞a c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a q^2 = b : 2c : ∞a

An der Grundform, dem Rhombenoktaeder a : b : c (bisher nicht beobachtet), ist

2A = 124° 20′; 2B = 75° 10′; 2C = 133° 48′.

		Berechnet.	Beobachtet.	
p : p an a	=		*119° 0′	
- b	=	61° 0′		
q : q an c	=	80 4		
- b	=	99 56	99 53	
q : c	=		*130 2	
q/2 : q/2 an c	=	118 28		
- b	=	61 32		
q/2 : c	=	149 14	149 16	
q : q/2	=	160 48		
q^2 : q^2 an c	=	45 34		
- b	=	134 26		
q^2 : c	=	112 47	112	approxim.
q : q^2	=	162 45		
q/2 : q^2	=	143 33		
p : q	=	112 52		
p : c	=	90 0	90	

Fast immer sind die Krystalle tafelartig durch Ausdehnung von c, und in der Richtung der Axe a verlängert. Die Flächen

$q/_2$ und q^2 bilden schmale Abstumpfungen der Kanten des sechsseitigen Prismas qc, an welchem p als gerade aufgesetzte Zuschärfung erscheint. Die Endfläche ist gestreift parallel der Zonenaxe der zweiten Paare, alle übrigen Flächen sind glatt.

Durchsichtig, glasglänzend.

Deutlich spaltbar nach c, unvollkommen nach p.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 12.

Phosphorsäure.

Hydrat = $\dot{H}^3\dddot{\bar{P}}$.

Die Krystallform ist nicht genau bekannt. Rhombische Prismen mit starker Abstumpfung der (schärferen?) Seitenkanten, und dadurch breit sechsseitig, mit vierflächiger Zuspitzung. *L. Gmelin.*

Oxalsäure.

Hydrat = $\dot{H}\bar{\ddot{C}}$ + 2aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,6949 : 1 : 3,3360.
De la Provostaye. o = 73° 48′.

Die Krystalle erscheinen als sechsseitige Prismen, gebildet aus den schiefen Endflächen c, r und r′ mit einer vierflächigen Zuspitzung durch die Flächen p und q. Sie sind durch Ausdehnung der Vertikalzone nach der Axe b verlängert. Fig. 39.

39



p = a : b : ∞c r = a : c : ∞b c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a r′ = a′ : c : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder a : b : c und a′ : b : c ist die Neigung der Flächen in den Kanten:

a′c = 62° 28′ = A bc = 119° 17′ = C
a c = 74 38 = B ab = 150 30 = D

	Berechnet.	Beobachtet.		
		De la Provostaye.	*R.*	*Brooke.*
p : p an a =	63° 8′			63° 5′
- b =		*116° 52′	117° 0′	
q : q an c =	34 40			
- b =	145 20	145 24		
q : c =	107 20			107 0

		Berechnet.	Beobachtet. De la Provostaye.	R.	Brooke.
c : P/p	=	106° 12′			
r : P/p	=	156 52			
r′ : P/p	=	150 24			
c : r	=		*129° 20′	129° 22′	129° 20′
c : r′	=		*103 24	102 53	103 15
r : r′	=	127 16 / 52 44		127 0	
c : p	=	98 24			98 30
r : p	=	118 47			
r′ : p	=	117 4	117 2		
q : p	=	140 19			
q : p	=	149 0 (p hinten)			
q : r	=	100 53			
q : r′	=	93 58			

Die Flächen q fehlen oft, oder treten sehr zurück. Unter den Flächen der Vertikalzone dehnt sich nicht selten o sehr aus und r erscheint alsdann ganz schmal.

Spaltbar nach p.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 119.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér., IV, 453.

II. Sulfuride.

Natriumsulfuret.

Hydrat = Ńa + 9 aq.

Nach *l'Hermina* zwei- und eingliedrig., rhombische Prismen von 110° mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und einer auf die stumpfen unter 104° aufgesetzten schiefen Endfläche.

Mangansulfuret. Ḿn. Als Manganblende regulär. Oktaeder, Würfel. Spaltbar nach a : ∞a : ∞a.

Manganbisulfuret. M̋n. Als Hauerit regulär.

Eisensulfuret. Ḟe.

Regulär. In isomorpher Mischung mit Ɵu bildet es viele Kupferrohsteine.

Eisenbisulfuret. F̋e. Dimorph. a) Als Schwefelkies regulär (hemiedrisch); spaltbar nach a : a : a und a : ∞a : ∞a. b) Als Speerkies zweigliedrig; a : b : c = 0,745 : 1 : 1,192; spaltbar nach a : b : ∞c.

Nickelsulfuret. $\overset{\prime}{Ni}$. Als Haarkies sechsgliedrig (rhomboedrisch).

Zinksulfuret. $\overset{\prime}{Zn}$. Als Zinkblende regulär (tetraedrisch). Spaltbar nach a : a : ∞a.

Kadmiumsulfuret. $\overset{\prime}{Cd}$. Als Greenokit sechsgliedrig (rhomboedrisch). Neuerlich auch künstlich krystallisirt erhalten.
Schüler: Ann. d. Chem. u. Pharm. 87, 34.

Bleisulfuret. $\overset{\prime}{Pb}$. Als Bleiglanz, auch bei Hüttenprozessen als Sublimat sich bildend, regulär. Spaltbar nach a : ∞a : ∞a [1]).

Kupfersulfuret. $\overset{\prime}{\not{C}u}$.

Dimorph.

a) Regulär.

Beim Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel. Oktaeder.

b) Zweigliedrig. Als Kupferglanz; a : b : c = 0,5822 : 1 : 0,9742. Spaltbar unvollkommen, nach a : b : ∞c.

Silbersulfuret. $\overset{\prime\prime}{Ag}$. Als Silberglanz regulär.

Quecksilbersulfuret. $\overset{\prime}{Hg}$. Als Zinnober sechsgliedrig (rhomboedrisch). a : c = 1 : 1,322 (oder = 1 : 0,661 *Schabus*).

Wismuthsulfid. $\overset{\prime\prime\prime}{Bi}$. Als Wismuthglanz zweigliedrig; ebenso die durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile erhaltene Verbindung. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Antimoniges Sulfid. $\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$. Als Antimonglanz zweigliedrig; a : b : c = 0,9866 : 1 : 1,0217. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Arseniksulfuret. $\overset{\prime\prime}{As}$. Als Realgar zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,4306 : 1 : 0,4846. — o = 66° 44'. Spaltbar nach c : ∞a : ∞b.

Arseniges Sulfid. $\overset{\prime\prime\prime}{As}$. Als Auripigment zweigliedrig; a : b : c = 0,6028 : 1 : 0,6738. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c. [2])

Molybdänsulfuret. $\overset{\prime\prime}{Mo}$. Als Molybdänglanz sechsgliedrig.

---

[1]) Isomorphe Mischungen von $\overset{\prime}{Pb}$ und $\overset{\prime}{Fe}$, in Würfeln krystallisirend, sind viele Bleisteine.

[2]) Ist mit $\overset{\prime\prime\prime}{Sb}$ isomorph, da $\frac{5}{3}$a : b : $\frac{3}{2}$c = 1,004 : 1 : 1,0107.

III. Arsenide.

Viertel Arseniknickel. (Plakodin.) Ni^4As.

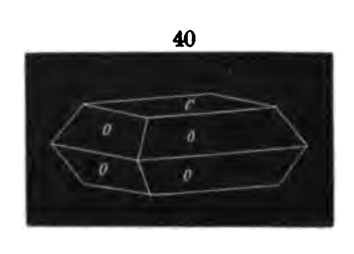
Ein angebliches Mineral, nach *Breithaupt* zwei- und eingliedrig, vielleicht aber ein Hüttenprodukt, und die Krystalle mit denen von Ni^3As identisch.

Drittel Arseniknickel. (Kobaltspeise.) Ni^3As.

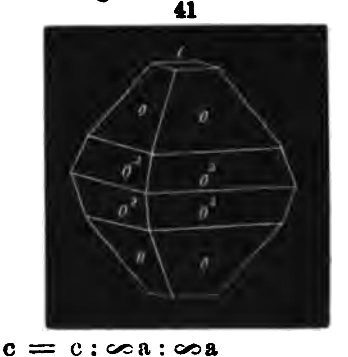
Viergliedrig. a : c = 1 : 1,124. *G. Rose.*

Quadratische Tafeln durch Vorherrschen der Endfläche c, mit Zuschärfung der Ränder durch das Hauptoktaeder o; Fig. 40. Ausserdem das zweifach schärfere o². Fig. 41.

40



41



o = a : a : c c = c : ∞a : ∞a
o² = a : a : 2c

	2A	2C	D
o =	*106° 28′	115° 39′	32° 10′
o² =	95 10	145 5	17 28

Berechnet.

o : c = 122° 10′
o : o² = 165 17
o² : c = 107 28

Nicht deutlich spaltbar.

G. Rose: Poggend. Ann. 28, 433.

Halb Arseniknickel, Ni^2As, als Rothnickelkies sechsgliedrig(?).

Einfach Arseniknickel, NiAs, als Weissnickelkies regulär.

Arsenikkobalt. Die mit dem Namen Speiskobalt bezeichneten Substanzen sind oft isomorphe Mischungen von Nickel- und Kobalt-, von Kobalt- und Eisen- und von Nickel-, Kobalt- und Eisenverbindungen = Rm Asn. Sie krystallisiren zum Theil regulär.

Anhang.

Verbindungen von Arseniden und Sulfuriden.

Arsenikkies, $\overset{''}{Fe}$ + Fe As, zweigliedrig; a : b : c = 0,6758 : 1 : 1,189. Spaltbar nach a : b : ∾ c. Isomorph mit $\overset{'}{Fe}$ als Speerkies.

Nickelglanz, $\overset{''}{Ni}$ + Ni As und $\overset{''}{Ni}$ + Ni Sb, regulär.

Kobaltglanz, $\overset{''}{Co}$ + Co As, regulär.

IV. Haloidsalze.

A. Fluoride.

Fluorkalium. KFl.

Fluornatrium. NaFl.

Regulär.
Würfel. Oktaeder.

Fluorcalcium. CaFl. Als Flussspath regulär; Würfel u. s. w.

B. Chloride.

Chlorkalium. KCl.

Regulär.
Fast immer Würfel, die oft in der Richtung einer Axe verlängert sind. Aus der Auflösung von roher Potasche hat man es in Oktaedern erhalten. Dasselbe habe ich an dem Salze beobachtet, als es aus einer Auflösung krystallisirte, welche etwas jodsaures Kali enthielt. (Bei der Darstellung des letzteren aus Chlorjod und kohlensaurem Kali.) Bei Gegenwart von wenig Quecksilberchlorid erscheinen am Würfel Granatoederflächen.
v. Bonsdorff: Poggend. Ann. 17, 126.

Chlornatrium.

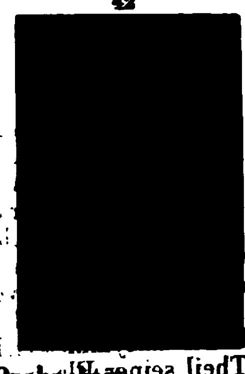
a) Wasserfrei. NaCl.

Regulär.
Steinsalz und das aus Auflösungen krystallisirte zeigen nur Würfel. Zuweilen sollen Oktaeder vorkommen, namentlich wenn die Auflösung Harnstoff enthält; oder Combinationen beider, wenn sie Borsäure enthält.
Spaltbar nach a : ∞a : ∞a.

b) Hydrat. NaCl + 4aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1294 : 1 : 0,6826.
Hankel. o = 81° 42′

Ein rhombisches Prisma p (oder das zweifach stumpfere $p/_2$) mit Abstumpfung der beiderlei Seitenkanten a und b, und vierflächiger Zuspitzung durch das zwei- und eingliedrige Oktaeder o o'. Fig. 42.


42

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c $p/_2$ = a : 2b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c

Für die Grundform o und o' ist

A = *116° 30'   C = 127° 0'
B = 122 52   D = 84 22

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	83° 38'	
- b	=	96 22	
p : a	=	131 49	136° 0'
p : b	=	138 11	
$p/_2$: $p/_2$ an a	=	121 36	
- b	=	58 24	
$p/_2$: a	=	150 48	150 0
$p/_2$: b	=	119 12	
p : $p/_2$	=	161 1	
o : a	=		*122 0
o : b	=	118 34	
o : p	=	135 14	
o' : a	=		*111 0
o' : b	=	121 45	
o' : p	=	129 8	

Die Messungen sind nur approximativ, mit dem Anlegegoniometer vorgenommen.

Nach *Mitscherlich* ist das Salz vollkommen isomorph mit dem entsprechenden Jodid und Bromid (s. dieses). Auch *Hankel's* Messungen führen zu diesem Resultat, wenn man a = 2a setzt, so dass a : b : c = 0,5647 : 1 : 0,6826. Doch stimmen die Neigungswinkel der schiefen Axen bei beiden Salzen nicht.

Frankenheim beobachtete bei — 8° unter dem Mikroskop rhombische Tafeln von 136°, mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, so dass sechsseitige Tafeln von 136° und 112° entstehen, die, ihren Seitenflächen zufolge, zwei- und eingliedrig sind. (Beobachtungen über die Bildung dieses Hydrats und seine Verwandlung in das wasserfreie Salz.)

Mitscherlich: S. Bromnatriumhydrat.
Hankel: Poggend. Ann. 53, 623.
Frankenheim: ibid. 37, 638.
Fuchs: Kastner's Archiv 7, 407.

Chlorlithium. Angeblich regulär; Würfel.

Chlorammonium. Am Cl.

(Salmiak.)

Regulär.

Die beim Salmiak bisher beobachteten einfachen Formen sind: das Oktaeder, der Würfel, das Granatoeder, mehrere Leucitoide, namentlich a : a : $\frac{1}{2}$a (Leucitoeder), a : a : $\frac{1}{3}$a, a : a : $\frac{1}{4}$a, a : a : $\frac{1}{5}$a; der Pyramidenwürfel a : $\frac{1}{3}$a : ∞a.

Die gewöhnlichste Form ist das Leucitoeder, seltener sind Combinationen von Oktaeder, Würfel und Granatoeder, in welchen die beiden ersten vorherrschen.

Das Leucitoeder findet sich häufig entweder in eigenthümlicher unsymmetrischer Ausbildung, oder selbst nur mit einem Theil seiner Flächen (Partialform), die dann bei dem Verschwinden der übrigen sich auf solche Art ausdehnen, dass eigenthümliche scheinbar viergliedrige oder rhomboedrische Formen entstehen.

43



Die Unsymmetrie des Leucitoeders äussert sich darin, dass sich dasselbe in der Richtung einer Zonenaxe ausdehnt, welche zwei gegenüberliegende Würfelecken mit einander verbindet. Es ist dies eine **rhomboedrische Axe** des Leucitoeders. (S. Lehrb. d. Krystallkunde S. 201.) Dadurch nehmen die Krystalle die Form von Fig. 43 an. Indem sechs Flächen p beim Leucitoeder jener Axe parallel gehen, bilden sie gleichsam ein regelmässiges sechsseitiges Prisma, auf welches die sechs an den Endpunkten jener Axe liegenden Flächen r wie ein Rhomboeder aufgesetzt sind, während die übrigen zwölf Flächen s wie ein Drei- und Dreikantner erscheinen.

44



Oft aber fehlen an dem Leucitoeder des Salmiaks die vier oberen an einer Oktaederecke liegenden Flächen so wie deren Parallele der unteren Seite ganz, und indem dann die übrigen sechzehn Flächen sich nach oben und unten hin ausdehnen, entsteht gleichsam ein Vier- und Vierkantner, also eine scheinbar viergliedrige Form.

Bei der Zersetzung von euchromsaurem Ammoniak durch Chlorwasserstoffsäure haben sich rhomboederähnliche Salmiakkrystalle wie Fig. 44 gebildet, bestehend aus einem scharfen Rhomboeder mit Zuschärfung der Endkanten durch die Flächen

eines Drei- und Dreikantners. *Naumann* hat gezeigt, dass das Rhomboeder eine Partialform des Leucitoids a : a : $^1/_4$ a [1]), der Drei- und Dreikantner aber die Hälfte des Pyramidenwürfels a : $^1/_3$ a : ∞ a ist [2]).

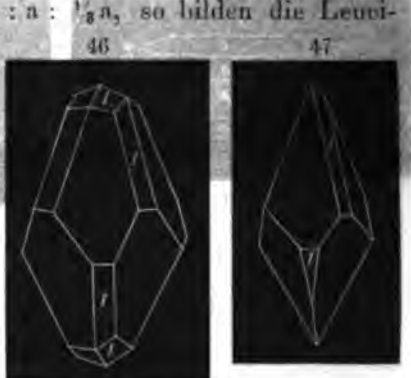


45

Aus einer stark sauren und heissen mit Wasser überschichteten Salmiakauflösung haben sich eigenthümliche von acht gleichschenkligen Trapezoiden begrenzte Trapezoeder (Fig. 45) gebildet. Dies sind nach *Naumann* Partialformen des Leucitoids a : a : $^1/_8$ a. Im Sinne des viergliedrigen Systems ist nämlich jedes Leucitoid die Combination eines Quadratoktaeders (der vier oberen und unteren Flächen) und eines Vier- und Vierkantners. Bei den Salmiakkrystallen ist das Oktaeder nicht vorhanden, und der Vier- und Vierkantner ist hemiedrisch geworden, indem eine Fläche blieb, und die drei anliegenden verschwanden, woraus das Trapezoeder hervorgeht.

Manche dieser Trapezoeder sind aber hemimorph, d. h. die vier oberen Flächen sind auf die angeführte Art aus a : a : $^1/_8$ a, die vier unteren a : a : $^2/_5$ a hervorgegangen.

Solche Trapezoeder erscheinen nun in Combination mit einer Partialform des Leucitoeders. Besteht das Trapezoeder ausschliesslich aus Flächen von a : a : $^1/_8$ a, so bilden die Leucitoederflächen l Abstumpfungen der Endkanten und unsymmetrisch aufgesetzte vierflächige Zuspitzungen der Endecken. Fig. 46.



46 47

Besteht es aber aus den Flächen jener beiden oben erwähnten Leucitoide, so bilden die Leucitoederflächen an der unteren Hälfte schiefe Abstumpfungen l der Seitenecken. Fig. 47.

---

[1]) Bekanntlich stellen die Leucitoide = a : a : $^1/_n$ a, bei denen n > 2 ist, in rhomboedrischer Stellung Combinationen zweier Rhomboeder, eines oberen stumpferen und eines unteren schärferen, so wie eines Drei- und Dreikantners dar. Im vorliegenden Falle erscheint von dem Leucitoid a : a : $^1/_4$ a nur das schärfere Rhomboeder.

[2]) Auch die Pyramidenwürfel sind in rhomboedrischer Stellung Combinationen eines oberen stumpfen und eines unteren scharfen Drei- und Dreikantners. Hier ist der letztere als Partialform vorhanden.

Zwillinge. Zwei Würfel sind nach der Oktaederfläche durch einander gewachsen. Zwei Leucitoeder wachsen mit einer Würfelfläche an einander, und dies wiederholt sich vielfach, indem sich an das nämliche Individuum andere in paralleler Stellung und mit abnehmender Grösse seiner ganzen Länge nach ansetzen, oder indem dies an dem einen Ende symmetrisch um die drei scheinbaren Rhomboederflächen geschieht. Durch solche wiederholte Zwillingsbildung entstehen die bei raschem Krystallisiren sehr gewöhnlichen feder-, stern-, farrnkraut- und baumförmigen Aggregate, die in gleicher Art auch bei regulär krystallisirenden Metallen (Kupfer, Silber) bekannt sind.

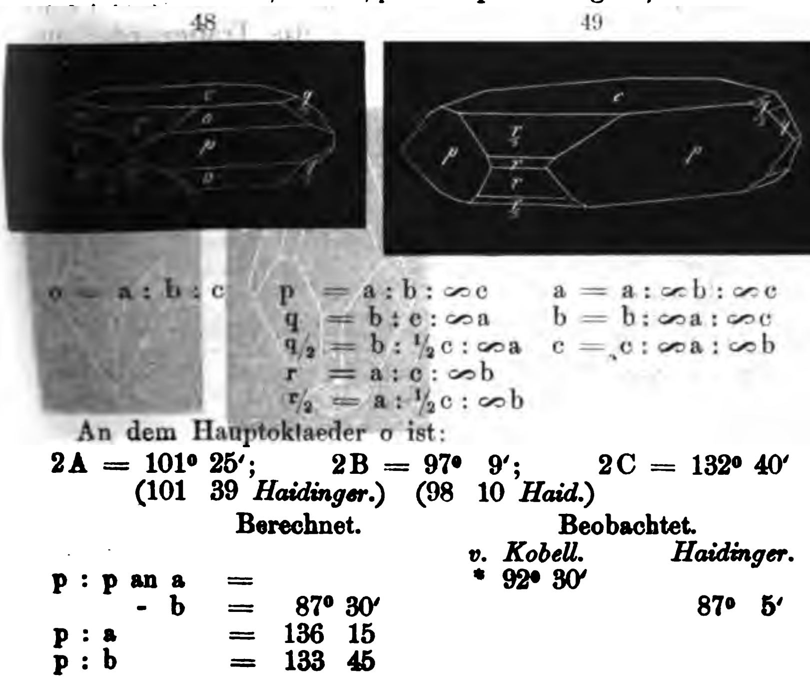
Marx: Schweigg. Journ. 54, 299.
Naumann: Journ. f. prakt. Chem. 50, 11. 310.

Chlorbaryum.

Hydrat $BaCl + 2\,aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9574 : 1 : 1,5778. *v. Kobell.*

Meist tafelartige Krystalle, Combinationen des rhombischen Prismas p mit vorherrschender Endfläche c, den Zuschärfungsflächen aus der Zone des zweiten Paars q und $q/_2$, und des dritten r und $r/_2$, dem Hauptoktaeder o, und den Hexaidflächen a und b, welche die Kanten $r/_r$ und $q/_q$ abstumpfen. Fig 48, 49



48 49

o = a : b : c

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
$q/_2$ = b : ½c : ∞a
r = a : c : ∞b
$r/_2$ = a : ½c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 101° 25′; 2B = 97° 9′; 2C = 132° 40′
(101 39 *Haidinger.*) (98 10 *Haid.*)

	Berechnet.	Beobachtet. *v. Kobell.*	*Haidinger.*
p : p an a =		* 92° 30′	
- b =	87° 30′		87° 5′
p : a =	136 15		
p : b =	133 45		

	Berechnet.	Beobachtet. v. Kobell.	Beobachtet. Haidinger.
q : q an c	= 64° 44′		
- b	= 115 6		115° 19′
q : c	= 122 22		
q : b	= 147 38		
q/2 : q/2 an c	= 103 28		
- b	= 76 32		76 36
q/2 : c	= 141 44		
q/2 : b	= 128 16		
q : q/2	= 160 38		
r : r an c	= 62 30		
- a	= 117 30		
r : c	= 121 15		
r : a	= 148 45		
r/2 : r/2 an c	= 101 2		
- a	= 78 58		
r/2 : c	= 140 31		
r/2 : a	= 129 29		
r : r/2	= 160 44		
o : p	=	*156° 20′	
o : q	= 138 35		
o : r	= 140 42		
o : a	= 131 25		
o : b	= 129 18		
o : c	= 113 40		
p : q	= 125 44		
p : r	= 128 8		
q : r	= 106 6		

Die Flächen o, q, q/2, r und r/2 wechseln in der Ausdehnung sehr, wie z. B. Fig. 49 von mir beobachtete Krystalle darstellt, an denen die Flächen o (nicht gezeichnet) der linken Seite oben sehr schmal, unten gross, die der rechten kaum oder gar nicht sichtbar waren.

Spaltbar nach c, weniger nach anderen Richtungen.

v. Kobell: Schweigg. Journ. 64, 298.
Haidinger: Edinb. Journ of Sc. 1, 101.

Chloraluminium.

Al Cl^3 + 12 aq.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch.

Regelmässige sechsseitige Prismen mit dreiflächiger Zuspitzung durch ein Rhomboeder, dessen Endkantenwinkel ungefähr 138° ist.

v. Bonsdorff: Poggend. Ann. 27, 279.

Manganchlorür.

Mn Cl + 4aq. (R).

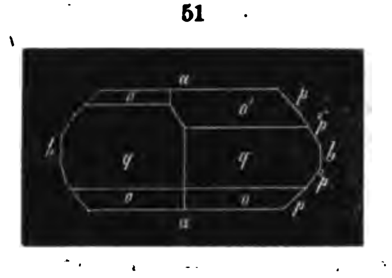
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1525 : 1 : 0,6445. *R.*
o = 80° 35′

Ein rhombisches Prisma p, dessen scharfe Seitenkanten durch a, dessen stumpfe durch b abgestumpft sind, in Combination mit dem zweifach schärferen ²p. In der Endigung ein vorderes Augitpaar o und ein hinteres o′, deren Flächen auf p gerade aufgesetzt sind, und deren Kanten durch q abgestumpft werden. Die Krystalle sind durch Vorherrschen von a tafelartig. Fig. 50, 51.

50



51



o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c   ²p = 2a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a

			Berechnet.	Beobachtet.
Hauptoktaeder oo′	A	=	118° 14′	
	B	=	125 4	124° 45′
	C	=	129 45	
	D	=	80 28	79 52
p : p an a		=	82 40	
- b		=	97 20	97 30
p : a		=		*131 20
p : b		=	138 40	
²p : ²p an c		=	47 28	
- b		=	132 32	132 22
²p : a		=	113 44	113 55
²p : b		=	156 16	156 50
p : ²p		=	162 24	162 53
q : q an c		=		*115 6
- b		=	64 54	

		Berechnet.	Beobachtet.
q : b	=	122 27	
q : a	=		*97 56
o : a	=	121 38	121 23
o : b	=	117 28	
o : p	=	133 51	
o : q	=	156 18	156 16
o' : a	=	108 37	108 5
o' : b	=	120 53	
o' : p	=	126 37	
o' : q	=	153 27	153 18

Nicht deutlich spaltbar.

Eisenchlorür.

$Fe Cl + 4 aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,6354 : 1 : 1,1946.
Schabus. o = 69° 24'

Die Krystalle erscheinen als rhomboidische Tafeln mit zugeschärften Rändern, gebildet durch die beiden Augitpaare o und o' und die Hexaidfläche a. Oft sind die beiden schärferen Seitenecken der Tafel durch die Fläche c (Endfläche) schief abgestumpft. Fig. 52, 53.

52



53



o = a : b : c a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o' bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = * 84° 10' C = 128° 52' Beob. = 130° 0'
B = *104 0 D = 106 39 - = 106 20

		Berechnet.	Beobachtet.
a : c	=	110° 36′	
o : a	=	126 35	126° 10′
o : c	=	133 48	
o′ : a	=		*104 33
o′ : c	=	119 33	

54

Zwillinge: Beide Individuen haben die Flächen a gemein, die Augitpaare umgekehrt liegen. Fig. 54. Aneinanderwachsung, wobei die einspringenden Winkel oft verschwinden. Diese Zwillingsverwachsung wiederholt sich mehrfach, während die einzelnen Individuen als dünne Tafeln erscheinen.

Die Krystalle sind meist unsymmetrisch ausgebildet und in der Richtung der Kanten o a verlängert.

Spaltbar nach a, weniger nach o′.

Glasglanz. Spec. Gew. = 1,937.

Ob isomorph mit dem Manganchlorür?

Schabus: Ber. der Akad. d. Wiss. zu Wien 1850, April.
Bonsdorff: Poggend. Ann. 31, 89.

Chlorkobalt.

Co Cl + 8 aq.

Regulär.

Nach meinen Beobachtungen krystallisirt das Salz mit dem angegebenen Wassergehalt[1]) in regulären Oktaedern, zuweilen mit dem Würfel combinirt. Auch Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz, wie beim Magneteisen, Spinell etc. kommen vor.

Brooke hat ein Chlorkobalt von nicht näher bestimmter Zusammensetzung untersucht, welches zwei- und eingliedrig wäre.

a : b : c = 1,4787 : 1 : 1,8902
o = 57° 41′

---

1) Die Analyse gab 21,83 p. C. Kobalt, während die Formel 21,55 Kobalt, 25,89 Chlor und 52,16 Wasser voraussetzt.

Die Krystalle waren Combinationen des rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf letztere aufgesetzten schiefen Endfläche c und der hinteren schiefen Endfläche r'.

p = a : b : ∞c　　a = a : ∞b : ∞c
r' = a' : c : ∞b　　c = c : ∞a : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder (Grundform) würde die Neigung der Flächen sein:

A = 70° 22'　　C = 112° 32'
B = 102 48　　D = 129 34

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 77° 20'
- b	=	102° 40'	
p : a	=	128 40	
a : c	=	122 19	
a' : r'	=	131 21	
c : r'	=		*106 20
c : p	=		*109 31
r' : p'	=	114 22	

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 364.

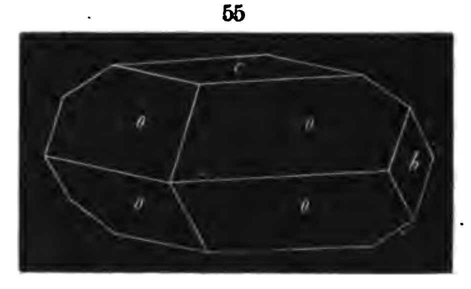
Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese abweichenden Angaben sich auf dasselbe Salz beziehen. Denn obwohl die von mir untersuchten Krystalle zu scharfen Messungen sich nicht eigneten, so gaben sie doch annähernd gleiche Kantenwinkel von 109° 28', und die Zwillinge scheinen gleichfalls die reguläre Form zu verbürgen. Man dürfte demgemäss wohl annehmen, dass die Flächen p, c und r' bei *Brooke* die Oktaederflächen waren, womit auch der Winkel p : c sehr gut stimmt.

Chlorblei. PbCl.

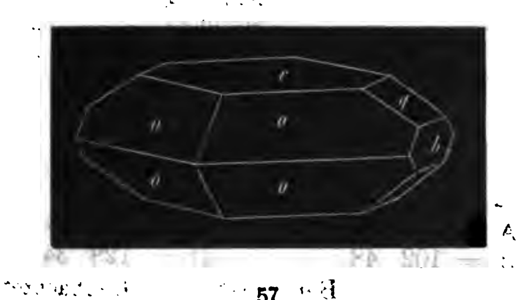
Zweigliedrig. a : b : c = 0,5943 : 1 : 9,5949. *Schabus.*

Die Krystalle erscheinen in der Form eines oder mehrerer Rhombenoktaeder, unter denen das Hauptoktaeder o vorherrscht. Gewöhnlich werden sie durch Ausdehnung der Endfläche c tafelartig. Nur aus der Zone des zweiten Paars sind andere Flächen bekannt, so wie die Hexaidfläche b. Fig. 55—58.

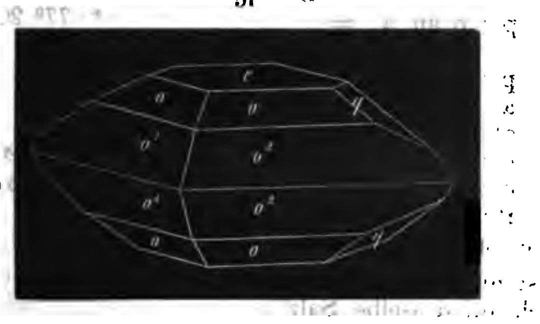
55



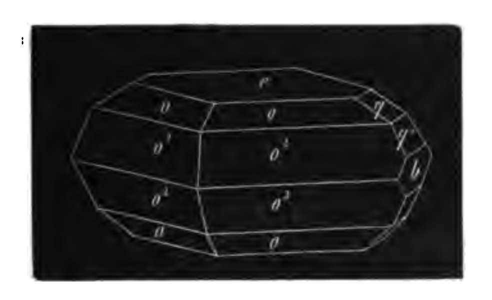
56



57



58



$o = a : b : c$ $q = b : c : \infty a$ $b = b : \infty a : \infty c$

$o^2 = a : b : 2c$ $q^4 = b : 4c : \infty a$ $c = c : \infty a : \infty b$

	2A	2B	2C		
o =	*134° 24′	98° 34′	98° 42′	beob.	98° 45′
o^2 =	123 58	75 42	133 32	-	133 24

		Berechnet.	Beobachtet.
$o : o^2$	=	162° 35′	162° 33′,5
$o : c$	=	130 39	130 44′,5
$o^2 : c$	=	113 14	
$o : b$	=		*112 48
$o^2 : b$	=	118 1	

		Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c	=	118° 30′	
- b	=	61 30	
q : c	=	149 15	149° 17′
q : b	=	120 45	
q : o	=	139 17	139 22,5
$q^4 : q^4$ an c	=	45 36	
- b	=	134 24	
q^4 : c	=	112 48	
q^4 : b	=	157 12	157 10
q : q^4	=	143 33	143 33

Schabus: Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien 1850, April.

Kupferchlorür.

Ɵu Cl.

Regulär.

Aus der Auflösung in Chlorwasserstoffsäure krystallisirt es in Tetraedern.

Mitscherlich: Monatsber. d. Akad. zu Berlin 1840, S. 8. Journ. f. pr. Chem. 19, 449. Poggend. Ann. 49, 401.

Kupferchlorid, basisches, Cu Cl + 3 Ċu Ḣ, ist als Atakamit zweigliedrig. a : b : c = 0,6650 : 1 : 0,7377. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Quecksilberchlorür.

Hg^2Cl.

Viergliedrig. a : c = 0,5724 : 1 = 1 : 1,7414. *Brooke.*

Die Krystalle des natürlichen Quecksilberchlorürs (Quecksilberhornerz) sind Combinationen des Hauptoktaeders o, des zweiten Prismas a, seltener des ersten Prismas p, und des ersten stumpferen Oktaeders d. Bei den künstlichen durch Sublimation erhaltenen findet man ausserdem die Endfläche c.

o = a : a : c   p = a : a : ∞c   a = a : ∞a : ∞c
d = a : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞a

	2A	2C	D
o =	98° 8′ (98° 11′ *Schabus*)	135° 50′ (135° 40′ *Sch.*)	22° 5′
d =	104 22	120 16	37 49

		Berechnet.	Beobachtet.
o : p	=	157° 55′	
o : c	=		*112° 5′
o : d	=	139 4	
o : a	=	130 56	
p : a	=	135 0	
d : a	=	150 8	150 10
d : c	=	119 52	119 50

Zwillinge: Zwillingsebene ist eine Fläche des ersten stumpferen und eine darauf senkrechte. Durchkreuzung zweier Individuen.

Ziemlich deutlich spaltbar nach o, unvollkommen nach p. *Schabus.*

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 285.
Schabus: Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1852, No. 3, S. 148.

Quecksilberchlorid.

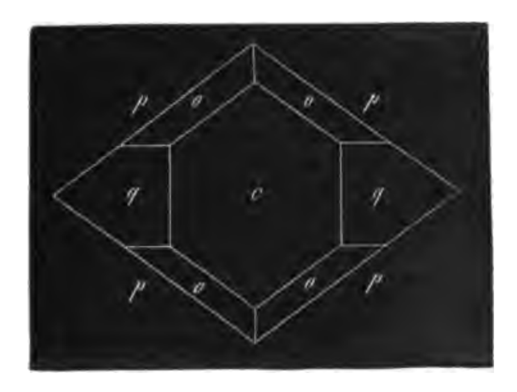
$Hg\,Cl.$

Zweigliedrig. a : b : c = 1,7254 : 1 : 1,0886. *Mitscherlich.*

Die Krystalle des Quecksilberchlorids, welche auf trocknem oder nassem Wege sich bilden, haben ein verschiedenes Ansehen durch Vorherrschen gewisser Flächen.

Aus der alkoholischen Auflösung krystallisirt dies Salz in rhombischen Prismen p, welche mit einem Rhombenoktaeder o, einer Zuschärfung auf die scharfen Seitenkanten q und der Endfläche c combinirt sind. Die Prismen p und q sind in Bezug auf o zugehörige Paare (Dodekaidflächen). Fig. 59. Die durch Sublimation entstehenden Krystalle erscheinen lediglich als Combinationen des zweiten und dritten zu- (o) gehörigen Paars q und r, des zweifach schärferen q^2 und r^2 und der beiden Hexaidflächen b und c, so dass sich an ihnen weder Rhombenoktaeder noch Flächen aus der Zone des ersten Paars finden. Fig. 60.


59



60



$o = a : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$b = b : \infty a : \infty c$
	$q = b : c : \infty a$	$c = c : \infty a : \infty b$
	$q^2 = b : 2c : \infty a$	
	$q/_2 = b : {}^1/_2 c : \infty a$ [1]	
	$r = a : c : \infty b$	
	$r^2 = a : 2c : \infty b$	

Für das Hauptoktaeder o ist:

2A = 118° 4′ 2B = 89° 38′ 2C = 122° 26′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	108° 5′	
- b	=		* 71° 55′
q : q - c	=		* 86 12 [2]
- b	=	93 48	
q : c	=	133 6	
q : b	=	136 54	
q^2 : q^2 an c	=	50 10	
- b	=	129 50	
q^2 : c	=	115 5	
q^2 : b	=	154 55	
q : q^2	=	161 59	
$q/_2$: $q/_2$ an c	=	123 46	
- b	=	56 14	
$q/_2$: c	=	151 53	152 3
$q/_2$: b	=	118 7	
q : $q/_2$	=	161 13	
q^2 : $q/_2$	=	143 12	
r : r an c	=	68 20	
- a	=	111 40	
r : c	=	124 10	

---

1) Nur einmal beobachtet an dem sublimirten Salze.

2) Beim sublimirten Salz = 86° 8′ gefunden. *M.*

		Berechnet.	Beobachtet.
$r^3 : r^3$ an c	=	37 30	
- a	=	142 30	
r^3 : c	=	108 45	
r : r^3	=	164 35	
p : q	=	115 23	
q : r	=	112 34	
o : p	=	151 13	
o : q	=	134 49	
o : c	=	118 47	

Spaltbar nach q und c. *Brooke.*

Mitscherlich: Poggend. Ann. 28, 118.

Chlorsilber.

Ag Cl.

Regulär.

Das natürliche (Silberhornerz) und das aus Ammoniak krystallisirte erscheinen in Würfeln, combinirt mit Oktaeder und Granatoeder.

Uranchlorür.

U^2Cl.

Regulär.

In Oktaedern krystallisirend.

Anhang.

Chlorkohlenstoff.

C^2Cl^3 oder C^4Cl^6.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5543 : 1,7556. *Brooke.*

Farblose durchsichtige rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer Zuschärfung auf letzterer q, und der Endfläche c.

p = a : b : ∞ c b = b : ∞ a : ∞ c

q = b : c : ∞ a c = c : ∞ a : ∞ b

Die Neigung der Flächen an der hypothetischen Grundform a : b : c wäre:

2A = 124° 18′ 2B = 65° 2′ 2C = 149° 8′

		Berechnet.	Beobachtet. *Brooke.*	Beobachtet. *Laurent.*
p : p an a	=	122° 0′		121° 0′
- b	=	58 0		
p : b	=		* 119° 0′	119 30
q : q an c	=	59 20		
- b	=	120 40		

		Berechnet.	Beobachtet.
q : c	=		* 119° 40′
q : b	=	150° 20′	150° 30′
p : q	=	114 55	

Brooke: Ann. of Philos. XXIII. 364.
Laurent: Revue scientif. IX. 33.

Brom-Chlorkohlenstoff.

(Bromure de chloréthose).

$C^2 \left.\begin{matrix} Cl^2 \\ Br \end{matrix}\right\}$ oder $C^4 \left.\begin{matrix} Cl^4 \\ Br^2 \end{matrix}\right\}$

Isomorph mit dem vorigen.
Nicklès: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXII. 28.

C. Bromide.

Bromkalium.

K Br.

Regulär.

Würfel, gewöhnlich nach einer Axe verkürzt, tafelartig. *Liebig* erklärte es für einen Irrthum, dass die Krystalle Würfel seien, allein dies ist selbst ein Irrthum.
Schweigg. Journ. 49, 102.

Bromnatrium.

a) Wasserfrei. Na Br.

Regulär.
Würfel.

b) Hydrat. Na Br + 4aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6468 : 1 : 0,6336.
Mischerlich. o = 66° 48′.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der schiefen (basischen) Endfläche c, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt, dem Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c, und einem hinteren Augitpaar o′. Fig. 61.

61.



o′ = a′ : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder (aus o′ und einem hypothetischen Augitpaar = a : b : c) ist die Neigung der Flächen:

A = *123° 46′ C = 100° 7′
B = 141 10 D = 97 56

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*118° 32′
- b =	61° 28′	
p : b =	120 44	
q : q an c =	119 34	
- b =	60 26	
q : c		*149 47
q : b =	150 6	
c : p/p =	113 12	
c : p =	109 48	
o′ : b =	118 7	
o′ : c =	119 48	
o′ : p =	130 24	

62



Häufig sind Zwillinge. Beide Individuen haben c gemein. Aneinanderwachsung und Gruppirung, wobei die einspringenden Winkel zum Theil verschwinden. Fig. 62.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 17, 385.

Brombaryum.

Ba Br + 2 aq.

Isomorph mit dem Chlorid.

Bromsilber.

Ag Br.

Regulär.

Isomorph mit Chlorsilber.

D. Jodide.

Jodkalium.

K J.

Regulär.

Würfel, gewöhnlich unsymmetrisch, anscheinend prismatisch und tafelartig; in Combination mit dem Oktaeder.

Nach *Kane* kommen auch Krystalle vor, anscheinend Granatoeder und Combinationen vom Würfel und Oktaeder, deren

Kantenwinkel nicht mit denen der regulären Formen übereinstimmen, obwohl die Krystalle einfache Strahlenbrechung zeigen. Philos. Mag. XVI, 222.

Jodammonium.

Am J.

Regulär.
Isomorph mit Jodkalium.

Jodnatrium.

a) Wasserfrei. Na J.

Regulär.
Würfel; aus der Auflösung über 40° krystallisirend. *Mitscherlich.*

b) Hydrat. Na J + 4 aq.

Nach *Mitscherlich* isomorph mit den entsprechenden Chlor- und Bromverbindungen.

Jodzink.

Zn J.

Regulär.
In Oktaedern krystallisirend.

Jodblei.

Pb J.

Regulär?
Oktaeder; auf galvanischem Wege sich bildend. *Becquerel.*
Sechsseitige Prismen oder Blättchen. *Inglis. Boullay. Denot.*

Quecksilberjodid.

Hg J.

Dimorph.

a) Gelbes.

Zweigliedrig.
Rhombische Prismen p mit gerader Endfläche c.

$p : p = 114°$; $p : c = 90°$. *Mitscherlich.*

b) Rothes.

Viergliedrig. $a : c = 0{,}5011 : 1 = 1 : 1{,}9955$. *Mitscherlich.*
Die rothen Krystalle des Quecksilberjodids, wie sie z. B. aus einer verdünnten Auflösung in Jodkalium erhalten werden,

erscheinen als quadratische Tafeln mit zugeschärften Rändern, einer Combination des Quadratoktaeders o und der Endfläche c.

o = a : a : c   c = c : ∞a : ∞a

An o ist:

2A = 96° 24′   2C = 141° 0′

Beobachtet.

o : c = *109° 30′

Spaltbar nach c.

Gewöhnlich sind die Krystalle in grosser Zahl mit den Flächen c aneinander gereiht.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 28, 116.

E. Cyanide.

Cyankalium.

K Cy.

Cyanammonium.

Am Cy.

Regulär.

Würfel, Oktaeder und Combinationen beider.

Kupfercyanür.

Ꞓu Cy.

Zwei- und eingliedrig.

Sehr kleine rhombische Prismen von 111° 28′ (und 68° 32′) mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und einer auf diese gerade aufgesetzten schiefen Endfläche. Neigung der Endfläche zur Prismenfläche = 109° 44′. Stark glänzend, von prächtigem Farbenspiel. Spaltbar sehr vollkommen parallel der Endfläche. *Dauber.*

Diese Krystalle bilden sich bei der freiwilligen Zersetzung von Wasserstoffkupfercyanür, und werden beim Erwärmen ohne Form- und Gewichtsverlust weiss und undurchsichtig. *Wöhler.*

Annalen der Chem. u. Pharm. 74, 206. 78, 370.

Quecksilbercyanid.

Hg Cy.

Viergliedrig. a : c = 2,1758 : 1 = 1 : 0,4596. *De la Provostaye.*

Combinationen des zweiten Prismas a mit dem Hauptoktaeder o als vierflächige auf die Kanten aufgesetzte Zuspitzung, und dem ersten schärferen o^2. Fig. 63, 64.

63



64



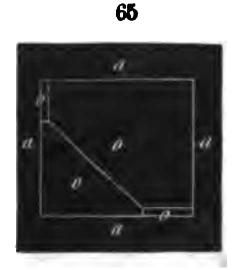
$o = a : a : c$ $o^2 = a : 2c : \infty a$ $a = a : \infty a : \infty c$

	2A	2C	D	*a*
o =	*134° 40′	66° 2′	56° 59′ [1]	65° 19′
o^2 =	122 50	85 10	47 25	56 59

	Berechnet.	Beobachtet. *Brooke.*
o : a =	112° 40′	112° 40′
o^2: a =	132 35	132 45
o : o^2 =	151 25	

Von den Flächen des Hauptoktaeders ist gewöhnlich die einem Tetraeder entsprechende Hälfte gross, die andere kaum vorhanden, doch scheint keine Hemiedrie stattzufinden. Fig. 65, 66.

65



66



Nach *Brooke* und *L. Gmelin* tritt häufig in der Endigung nur das zweite schärfere Oktaeder, und zwar als Tetraeder auf. Der Winkel der horizontalen Kante desselben ist = 2D = 113° 58′.

Die Krystalle sind bald farblos durchsichtig, bald weiss und trübe.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 43.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér., VI, 159.

---

[1]) Nach meiner Messung = 57° 7′.

Cyan-Stickstoff-Titan.

$Ti Cy + 3 Ti^3 N$.

Regulär.

Die in Eisenhohöfen gefundenen, lange für metallisches Titan gehaltenen Würfel.

F. Rhodanide.

(Sulfocyanide.)

Rhodanblei.

$Pb \ddot{C}y$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,259 : 1 : 1,0834. *Schabus.* o = 65° 2'.

Combinationen eines rhombischen Prismas p^2 mit einem hinteren Augitpaar o', einem vorderen o^3, der basischen Endfläche c, und einer hinteren schiefen Endfläche $^3r'$.

o' = a' : b : c p^2 = a : 2b : ∞c c = c : ∞a : ∞b
o^3 = a : b : 3c $^3r'$ = a' : 3c : ∞b

Aus dem aus o' und einem supponirten vorderen Augitpaar o = a : b : c bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = 91° 26' C = 119° 2'
B = 115 58 D = 105 42

	Berechnet.	Beobachtet.
$p^2 : p^2$ an a =		*120° 34'
- b =	59° 26'	
p^2 : c =		*111 30
$p^2 : {}^3r'$ =	143 17	
c : $^3r'$ =	87 40	
o' : c =		*116 55
$o^3 : o^3$ =	93 40 [1])	
o^3 : c =	119 7	

Spec. Gew. = 3,82.

Schabus: Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien 1850, Januar, 108.

---

1) In der Kante a : 3c.

V. Amphidsalze.

A. Sauerstoffsalze.

Aluminate

und Verbindungen überhaupt, in denen ein Sesquioxyd die Säure ist.

Hierher gehören die sogenannten spinellartigen Mineralien (Spinell, Gahnit, Magneteisen, Chromeisen, Franklinit etc.), welche $\dot{Mg}\,\bar{Al}$, $\dot{Fe}\,\bar{Al}$, $\dot{Zn}\,\bar{Al}$, $\dot{Fe}\,\bar{Fe}$, $\dot{Fe}\,\bar{Cr}$ u. s. w. enthalten, und sämmtlich regulär krystallisiren.

Ebelmen hat die meisten der Verbindungen, aus deren isomorpher Mischung Spinell, Chromeisen, Gahnit, Franklinit u. s. w. hervorgehen, künstlich dargestellt, und sie meistens in wohlausgebildeten regulären Oktaedern erhalten.

$\dot{Mg}\,\bar{Al}$, durchsichtige farblose Krystalle; durch 1—1½ pC. Chromoxyd gefärbt, rosenrothe Oktaeder, in Combination mit dem Granatoeder. Spec. Gew. = 3,548. Durch Zusatz von etwas Kobaltoxyd wurden eben solche, jedoch blaue Krystalle erhalten. Spec. Gew. = 3,542. Bei Zusatz von Eisenoxydul (wahrscheinlich Oxydoxydul) entstanden schwarze Krystalle (Pleonast).

$\dot{Mn}\,\bar{Al}$ bildet braune, in Masse schwarze, anscheinend reguläre Krystalle.

$\dot{Fe}\,\bar{Al}$ verhält sich ähnlich.

$\dot{Co}\,\bar{Al}$, dunkelblaue oder schwarze Oktaeder.

$\dot{Mg}\,\bar{Cr}$ dunkelgrüne Oktaeder; sp. G. = 4,415.

$\left.\begin{matrix}\frac{4}{5}\,\dot{Fe}\\ \frac{1}{5}\,\dot{Mg}\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}\frac{5}{6}\,\bar{Cr}\\ \frac{1}{6}\,\bar{Al}\end{matrix}\right.$ bildet schwarze Oktaeder; sp. G. = 4,64—4,79. Ebenso verhält sich $\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mg}\end{matrix}\right\}\bar{Cr}$.

$\dot{Fe}\left\{\begin{matrix}\bar{Cr}\\ \bar{Fe}\end{matrix}\right.$ wurde in mikroskopischen Oktaedern erhalten.

$\dot{Mn}\,\bar{Cr}$ ebenso; spec. G. = 4,57.

$\dot{Zn}\,\bar{Al}$ bildet farblose Oktaeder; sp. G = 4,58. Durch Zusatz von Chromoxyd werden sie grün.

$\dot{Zn}\,\bar{Cr}$ schwarzgrüne starkglänzende Oktaeder; sp. G. = 5,309.

$\dot{Zn}\,\bar{Fe}$ schwarze mikroskopische Oktaeder; sp. G. = 5,132.

Von anderer als regulärer Form ist:

Manganoxydoxydul, $\dot{Mn}\,\ddot{\overline{Mn}}$, als Hausmannit viergliedrig; a : c = 1 : 1,1743. Spaltbar nach c : ∞a : ∞a.

Chrysoberyll (Beryllerde-Aluminat.)

$\overline{\overline{Be}}\,\overline{Al}^3$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4707 : 1 : 0,5801 *Mohs.*

Die von *Ebelmen* dargestellten künstlichen Krystalle sind Combinationen des rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der beiderlei Seitenkanten a und b, und einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung q. Sie sind tafelartig durch Ausdehnung von a.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	129° 35′	
- b	=	50 25	
p : a	=	154 47,5	154° 55′
p : b	=	115 12,5	
q : q an c	=	119 46	120 0
- b	=	60 14	
q : b	=	120 7	120 0

Zwillinge, wie bei den natürlichen Krystallen: Beide Individuen haben eine Fläche q gemein, und sind in einer darauf senkrechten Ebene aneinander gewachsen. Meist Verwachsung von drei Individuen.

Ebelmen: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXIII. 34. Journ. f. pr. Chem. 54, 148.

Unterschwefligsaure Salze.

Unterschwefligsaures Natron.

$\dot{Na}\,\ddot{\overline{S}} + 5aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7016 : 1 : 0,5490
De la Provostaye. o = 76° 2′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit gerader Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und Zuschärfung der stumpfen durch das zweifach stumpfere p/₂. In der Endigung die schiefe Endfläche c; in ihrer Diagonalzone die Flächen q/₂, so wie das hintere Augitpaar o′, als Abstumpfung der Combinationskanten c/p. Fig. 67, 68.

67



68



o' = a' : b : c

p = a : b : ∞c
p/2 = a : 2b : ∞c
q/2 = b : ½c : ∞a

b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Für die Grundform oder das aus den Augitpaaren o = a : b : c und o' = a' : b : c bestehende Hauptoktaeder ist die Neigung der Flächen

A =	*128° 46'	D =	86 48
B =	138 38	C =	111° 11'

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	111° 30'	
- b	=	68 30	
p : b	=	124 15	
p/2 : p/2 an a	=		*142° 24'
- b	=	37 36	
p/2 : b	=	108 48	
p : p/2	=	164 33	
c : p	=	101 31	
c : p/2	=		*103 12
q/2 : q/2 an c	=	150 10	
- b	=	29 50	
q/2 : c	=	165 5	
q/2 : b	=	104 55	
o' : c	=	131 10	
o' : b	=	115 27	
o' : p	=	127 19	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III. 353.

Unterschwefligsaurer Strontian.

$\dot{Sr}\ \ddot{\bar{S}} + 5\ aq.$

Zweigliedrig. $a : b : c = 0{,}6127 : 1 : 1{,}2270$ R.

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paars) p, eines zweiten Paars q^2, zweier Rhombenoktaeder o und $\frac{1}{2}o\frac{1}{4}$ mit der Endfläche c. Letztere ist immer sehr ausgedehnt, so dass die Krystalle dünne Tafeln oder Blättchen bilden. Selten und sehr klein ist ein drittes Paar $\frac{3}{2}r$, welches die Ecke abstumpft, die von c und den beiden o gebildet wird. Das Oktaeder o ist auf p gerade aufgesetzt, während $\frac{1}{2}o\frac{1}{4}$ mit einem oberen o und unteren q^2, und mit p und einem oberen q^2 in eine Zone fällt. Fig. 69.

69

$o = a : b : c \qquad p = a : b : \infty c \qquad c = c : \infty a : \infty b$

$\frac{1}{2}o\frac{1}{4} = \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}b : c \qquad q^2 = b : 2c : \infty a$

$\frac{3}{2}r = \frac{3}{2}a : c : \infty b$

	2A	2B	2C
o =	122° 32′	76° 38′	133° 52′
$\frac{1}{2}o\frac{1}{4}$ =	77 10	*105 50	*145 30

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	117° 0′	
- b	=	63 0	
$q^2 : q^2$ an c	=	44 20	
- b	=	135 40	135° 34′
q^2 : c	=	112 10	112 27
$\frac{3}{2}r : \frac{3}{2}r$ an c	=	73 40	
- a	=	106 20	
$\frac{3}{2}r$: c	=	126 50	128 appr.
o : p	=	156 56	157 2
o : c	=	113 4	
$\frac{1}{2}o\frac{1}{4}$: c	=	107 15	

Die Flächen o und p sind nicht immer deutlich zu beobachten, von den Oktaederflächen überhaupt sind bald die oberen bald die unteren herrschend.

Die Endfläche ist etwas gebogen; $\frac{1}{2}o\frac{1}{4}$ und q^2 besitzen lebhaften Glanz.

Spaltbar nach c.

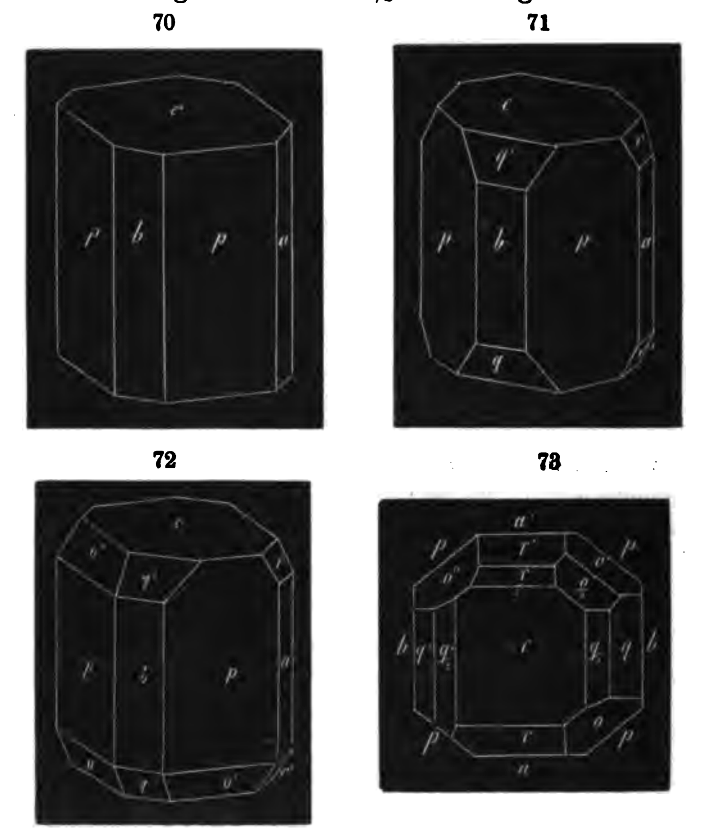
Unterschwefligsaurer Kalk.

$\dot{C}a\bar{\dot{S}} + 6\,aq$

Diklinoedrisch. a : b : c = 0,7849 : 1 : 1,5330. *Mitscherlich.*
$\beta = 81^{0}\ 16'$
$\alpha = 72\ \ 47$

Die Krystalle dieses Salzes bilden rhombische Prismen p mit gerader Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a und der scharfen b. In der Endigung herrscht eine schief auf- und angesetzte Endfläche c. Ausserdem finden sich die vordere schiefe Endfläche r, die hintere r' und die zweifach stumpfere $r'/_2$. Ferner in der Diagonalzone von c die Flächen q und q' und die zweifach stumpferen $q/_2$ und $q'/_2$. Von Oktaidflächen kommen vor: eine vordere o aus der ersten Kantenzone und der Diagonalzone von r und drei hintere, nämlich o' und o'', beide in dieselbe Zone wie o (bezüglich r') fallend, so wie $o'/_2$, welche statt dessen in die Diagonalzone von $r'/_2$ fällt. Fig. 70—73.

70 71 72 73



$o = a : b : c$
$o' = a' : b : c$
$o'' = a' : b' : c$
$o'/_2 = a' : \frac{1}{2}b : c$

$p = a : b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$q' = b' : c : \infty a$
$q/_2 = b : \frac{1}{2}c : \infty a$
$q'/_2 = b' : \frac{1}{2}c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$
$r'/_2 = a' : \frac{1}{2}c : \infty b$

$a = a : \infty b : \infty c$
$b = b : \infty a : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	101° 50′	
- a	=		*78° 10′
p : a	=	140 55	
p : b	=	129 5	
a : c	=		*98 21
b : c	=		*107 2
c : p	=	94 4	
c : p′	=	127 17	
q : c	=		*110 58
q/₂ : c	=	137 0	
q′ : c	=	127 51	
q′/₂ : c	=	149 19	
c : r	=	124 32	
c : r′	=	111 32	
c : r′/₂	=	133 7	
c : o	=	109 20,5	
c : o′	=	97 5,5	
c : o″	=	115 31	
c : o′/₂	=	119 5	

Mitscherlich: Poggend. Ann. 8, 427.

Unterschwefligsaure Talkerde.

$\dot{Mg}\ddot{\bar{S}} + 6aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7006 : 1 : 0,7399. *R.*

Rechtwinklig vierseitige Prismen, von den Hexaidflächen a und b gebildet, von denen a vorherrscht, und sie tafelartig macht. Eine vierflächige Zuspitzung, auf die Kanten aufgesetzt, durch das Rhombenoktaeder o, dessen schärfere Endkanten oft durch das zweite Paar q schwach abgestumpft sind. Ausserdem eine auf a aufgesetzte Zuschärfung durch das zweifach stumpfere $r/_2$ des dritten Paars. Selten ist in der Horizontalzone eine Prisma ^5p, welches die Kanten zwischen a und b abstumpft. Fig. 74 des Nickelsalzes.

$o = a : b : c$

$^5p = 5a : b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$r/_2 = 2a : c : \infty b$

$a = a : \infty b : \infty c$
$b = b : \infty a : \infty c$

		Berechnet.	Beobachtet.
An o : 2A	=	123° 48′	123° 40′
2B			*104 44
2C	=	100 56	
⁵p : ⁵p an a	=	31 52	
- b	=	148 8	
⁵p : a	=	105 56	106 0
⁵p : b	=	164 4	
q : q an c	=	107 0	
- b	=	73 0	
q : b	=	126 30	
r/₂ : r/₂ an c	=	124 20	
- a	=	55 40	
r/₂ : a	=	117 50	117 55
⁵p : q	=	124 53	
⁵p : r/₂	=	97 22	
q : r/₂	=	135 18	
o : a	=	127 38	127 40
o : b	=		*118 6
o : q	=	142 22	142 12

Sehr vollkommen spaltbar nach b.

Die Flächen ⁵p fanden sich nur an sehr kleinen Krystallen.

Unterschwefligsaures Nickeloxyd.

$\dot{Ni}\,\bar{\bar{S}} + 6aq.$

Zweigliedrig.

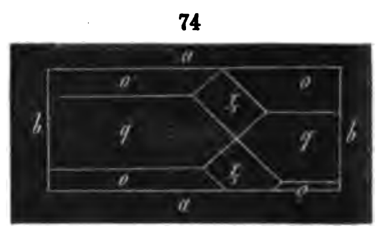
Vollkommen isomorph mit dem Talkerdesalz.

Es finden sich die Flächen a, b, o, q, r/₂. Fig. 74.

Es ist beobachtet:

o : a = 127° 30′

74



Schwefligsaure Salze.

Schwefligsaures Kali.

Nach *Bernhardi* hat dies Salz die Form des schwefelsauren, doch ist die Sättigungsstufe und der Wassergehalt zweifelhaft.

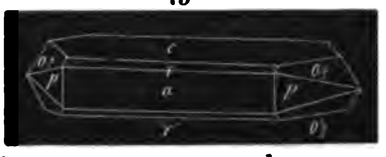
Schwefligsaures Natron.

Einfach. $\dot{Na}\,\bar{S} + 6\,aq.$[1]

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}5728 : 1 : 1{,}1483$. *R.*
$o = 86^0\ 24'$.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf diese gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, der vorderen schiefen Endfläche r und der hinteren $^2r'$ und eines zwei- und eingliedrigen Oktaeders, bestehend aus dem vorderen Augitpaar $o^{2/3}$, und dem hinteren $o'^{2/3}$. Die Krystalle sind in der Richtung der Vertikalzone (der Axe b) verlängert, und die Flächen a und c dieser Zone bilden ein fast rechtwinkliges Prisma, dessen stumpfe Seitenkanten durch r, dessen scharfe durch $^2r'$ in ungleicher Weise und schief abgestumpft sind. Die Flächen p bilden an diesem Prisma eine auf a gerade aufgesetzte Zuschärfung, die Flächen $o^{2/3}$ und $o'^{2/3}$ aber eine vierflächige Zuspitzung. Fig. 75.

75



$o^{2/3} = a : {}^2\!/_3 b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$
$o'^{2/3} = a' : {}^2\!/_3 b : c$ $\quad r = a : c : \infty b$ $\quad c = c : \infty a : \infty b$
$^2r' = a' : 2c : \infty b$

Für das Hauptoktaeder $\left\{ \begin{array}{l} o = a : b : c \\ o' = a' : b : c \end{array} \right.$ und
für das beobachtete ist:

		A	B	C	D
$o\,o'$	=	$93^0\ 36'$	$96^0\ 4'$	$129^0\ 18'$	$106^0\ 37'$
$o^{2/3}\,o'^{2/3}$	=	70 44	73 6	135 14	123 5

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	$65^0\ 0'$	
- b	=		$*115^0\ 0'$
p : a	=	122 30	122 30
p : c	=	92 28	
a : c	=		*93 36
a : r	=	128 28	128 46
c : r	=		*145 8
a : $^2r'$	=	144 8	
c : $^2r'$	=	122 16	121 54
r : $^2r'$ an c	=	87 24	
p : r	=	109 32	
p : $^2r'$	=	115 49	

---

1) Nach einer Analyse der gemessenen Krystalle. Frühere Untersuchungen (Poggend. Ann. 67, 246) hatten mir 7 At. Wasser gegeben.

		Berechnet.	Beobachtet.
$o^{2/3} : a$	=	116 40	
$o^{2/3} : c$	=	119 15	119 appr.
$o^{2/3} : r$	=	126 33	125 45 appr.
$o'^{2/3} : a$	=	108 6	
$o'^{2/3} : c$	=	117 40	117 48

Spaltbar nach c, weniger nach a.

Die Krystalle sind im frischen Zustande ziemlich glänzend, verwittern aber sehr schnell an der Luft, so dass die Messung schwierig ist.

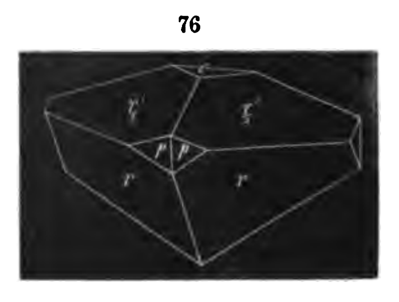
Schwefligsaure Talkerde.

$\dot{Mg}\ddot{S} + 6aq.$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 0,9712 : 1
Werther = 1 : 1,0297

Die Krystalle sind eine Combination des Hauptrhomboeders r und seines ersten stumpferen $r'/_2$, welche beide jedoch nur zur Hälfte vorhanden sind (Hemimorphismus). Ausserdem findet sich am oberen Ende die Endfläche c in gleicher Weise vereinzelt, während die Seitenecken durch das zweite Prisma p zugeschärft erscheinen. Fig. 76.

76



$r = a : a : \infty a : c$ $\qquad$ $p = a : {}^1/_2 a : a : \infty c$

$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$ $\qquad$ $c = c : \infty a : \infty a : \infty a$

Für die beiden Rhomboeder ist:

	2A	α	γ
für r	*96° 58′ [1])	59° 16′	40° 4′
- $r'/_2$	127 28	73 27	59 16

	Berechnet.	Beobachtet. *Werther*	*R.*
$r : r'/_2$ =	81° 13′		81° 6′
$r'/_2 : c$ =	149 16	148° 43′	149 27
$r : p$ =	131 31		
$r'/_2 : p$ =	116 16		

Werther: Journ. f. prakt. Chem. 35, 52.

---

1) Gefunden 97° 8′ *R.*

Trithionsaure Salze.

Trithionsaures Kali.

$\dot{K} . S^3 \dot{O}^5$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7164 : 1 : 0,4245. *De la Provostaye.*

Die Krystalle erscheinen als rhombische Prismen p^2, deren scharfe Seitenkanten durch p zugeschärft werden. In der Endigung bilden die Flächen $o^{1/2}$ vierflächige Zuspitzungen, deren Endecken durch q zugeschärft erscheinen. Fig. 77.

77



$o^{1/2} = a : \frac{1}{2}b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$

$p^2 = a : 2b : \infty c$

$q = b : c : \infty a$

Das Hauptoktaeder o = a : b : c wurde bisher nicht beobachtet. An ihm und an $o^{1/2}$ ist:

	2A	2B	2C
an o =	139° 52′	122° 46′	72° 10′
- $o/_2$ =	107 42	131 24	92 0

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	108° 46′	
- b =	71 14	
$p^2 : p^2$ an a =		*140° 35′
- b =	39 25	
$p : p^2$ =	164 5	164 15
q : q an c =		*134 0
- b =	46 0	

Die Krystalle bilden dünne Prismen; die Flächen $o^{1/2}$ sind sehr schmal und gekrümmt.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér., III, 354.

Unterschwefelsaure Salze.

Unterschwefelsaures Kali.

$\dot{K}\bar{\bar{S}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5785 : 1 : 0,3723. *Heeren.*

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der stumpfen und scharfen Seitenkanten durch a und b, einer Zuschärfung der

letzteren durch die Flächen p/3, der Endfläche c und einer sechsflächigen Zuspitzung durch die Flächen des Rhombenoktaeders o und eines zweiten Paars q^2. Fig. 78.

78



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	p/3 = a : 1/3 b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q^2 = b : 2c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 145° 10′ 2B = 117° 48′ 2C = 73° 18′
beob. = 145 13

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*119° 54′
- b	=	60° 6′	
p : a	=	149 57	149 57
p : b	=	120 3	
p/3 : p/3 an a	=	59 54	
- b	=	120 6	
p/3 : a	=	119 57	
p/3 : b	=	150 3	149 57
p : p/3	=	150 0	150 8
q^2 : q^2 an c	=	106 40	
- b	=	73 20	
q^2 : c	=	143 20	143 20
q^2 : b	=	126 40	126 39
o : a	=	121 6	
o : b	=	107 23	
o : c	=	143 21	143 20
o : p	=		*126 39
o : q^2	=	145 14	145 24

Da die Flächen o und q^2 genau gleiche Neigung gegen die Axe c haben, also die Kantenwinkel o : o (in ac) = und o : q^2 nahe gleich sind, so haben die Krystalle ein sechsgliedriges Ansehen.

Mit dem schwefelsauren Kali isomorph.

Heeren: Poggend. Ann. 7, 72.
Walchner: Schweigg. Journ. 47, 245.

An den von mir beobachteten Krystallen herrschte in der Endigung die Endfläche c vor, und die Flächen o und q^2 bildeten schmale Abstumpfungen der Kanten von c mit p und b.

Unterschwefelsaures Natron.

$\dot{N}a \ddot{\ddot{S}} + 2aq.$

79

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9890 : 0,5942 *Heeren*.

Ein rhombisches fast rechtwinkliges Prisma p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, das Hauptoktaeder o nebst dem dritten zugehörigen Paar r und ein Oktaeder o/2, dessen Combinationskanten mit o den Kanten o/r parallel laufen. Fig. 79.

o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
o/2 = a : ½b : c r = a : c : ∞b

	2A	2B	2C
o =	126° 2′	125° 22′ [1]	80° 24′
o/2 =	88 56	137 42	106 12

	Berechnet.	Beobachtet
p : p an a =		*90° 38′
- b =	89° 22′	
p : a =	135 19	135 12
r : r an c =		*118 0
- a =	62 0	
r : a =	121 0	121 6
o : p =	130 12	130 9
o : r =	153 1	152 54
o : a =	117 19	
o/2 : r =	134 28	
o/2 : a =	111 9	
o : o/2 =	161 27	161 23

Die Flächen r fehlen zuweilen.

Spaltbar sehr vollkommen nach p.

Heeren: Poggend. Ann. 7, 76.

[1] Beob. = 125° 18′.

Unterschwefelsaurer Baryt.

1) Mit 2 At. Wasser. $\dot{B}a\ \ddot{\bar{S}} + 2aq.$

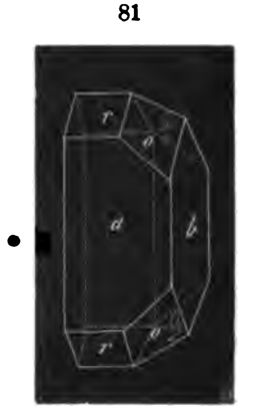
Zweigliedrig: a : b : c = 0,7159 : 1 : 0,1792 *R.*

Die Krystalle dieses Salzes bilden gewöhnlich rechtwinklig vierseitige Prismen aus den Hexaidflächen a und b, mit einer auf die Flächen aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch die Dodckaidflächen q (auf b) und r (auf a). Eine andere auf die Seitenkanten aufgesetzte Zuspitzung gehört einem Rhombenoktaeder o an, statt dessen auch das zweifach stumpfere desselben $^o/_2$ vorkommt. Treten beide, wie gewöhnlich gleichzeitig auf, so erscheinen sie hälftflächig, indem von jedem nur vier in einer Zone liegende Flächen, und zwar von dem einen die der einen, vom anderen die der anderen Seite ausgebildet sind. Ausserdem findet sich die Endfläche c. Die Krystalle sind immer mit einer Fläche b aufgewachsen, und in der Regel nur zur Hälfte ausgebildet. Fig. 80. 81.

80



81



o = a : b : c	q = b : c : ∞a	a = a : ∞b : ∞c
$^o/_2$ = a : b : $^1/_2$c	r = a : c : ∞b	b = b : ∞a : ∞c
		c = c : ∞a : ∞b

	2A	2B	2C
o =	124° 4′	98° 12′	117° 18′
$^o/_2$ =	141 48	125 38	68 24

Berechnet.

q : q an c	=	103° 18′
- b	=	76 42
q : b	=	141 39

	Berechnet.	Beobachtet. R.	Heeren.
q : c	= 128 21	128° 0′ appr.	
r : r an c	= 84 18		
a	= 95 42		
r : c	= 132 9	132 26	
r : a	= 137 51	137 40	137° 42′ / 138 20
o : a	=	*130 54	130 39
o : b	= 117 58	118 30 appr.	
o : c	= 126 21		
o : q	= 139 6		
o : r	=	*152 2	
o : o über c	= 62 42		
o/2 : a	= 117 11		116 45
o/2 : b	= 109 6		108 15
o/2 : c	= 145 48	146 30	
o/2 : o/2 über c	= 111 36		

Heeren beobachtete ausserdem an einer Combination von a, q und r ein erstes Paar p/4 = a : ¼b : ∞c.

		Beobachtet.
p/4 : p/4 an a	= 38° 30′	
- b	= 141 30	
p/4 : a	= 109 15	108° 39′
p/4 : b	= 160 45	

Die Flächen q sind matt, mit vielen rundlichen Erhabenheiten bedeckt, und ausserdem im Ganzen gewölbt.

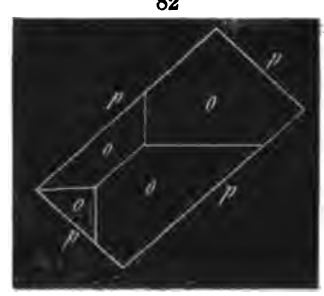
Spaltbar nach b und r.

Herren: Poggend. Ann. 7, 172.

2) Mit 4 At. Wasser. $\dot{Ba}\ddot{\bar{S}} + 4$ aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8098 : 1 : 0,8987. *Heeren.*

Ein rhombisches Prisma p, durch die Flächen des Oktaeders o vierflächig zugespitzt; letztere auf p gerade aufgesetzt. Fig. 82.



o = a : b : c   p = a : b : ∞c

An o ist:

2A = 117° 56′   2B = 100° 56′   2C = 110° 0′.

	Berechnet.	Beobachtet. Heeren.	Walchner.
p : p an a =		*102° 0′	101° 30′
- b =	78° 0′		
p : o =		*145 0	145 0

Die Krystalle, welche sich bei etwa 5° bilden, sind ziemlich gross und verwittern in trockner Luft.

Spaltbar nach p.

Heeren: Poggend. Ann. 71, 175. — *Walchner:* Schweigg. Journ. 47, 245.

Unterschwefelsaurer Strontian.

$\dot{S}r\,\ddot{\bar{S}} + 4\,aq.$

Sechsgliedrig. a : c = 1 : 1,5024 = 0,6656 : 1. *Heeren.*

Regelmässig sechsseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern, eine Combination des Dihexaeders d mit der Endfläche c.

d = a : a : ∞a : c c = c : ∞a : ∞a : ∞a

Für das Hauptdihexaeder d ist:

2A = 128° 40′ 2C = *120° 0′ α = 33° 39′
d : c = 120° 0′.

Die Dihexaederflächen sind uneben.

Unvollkommen spaltbar nach c.

Heeren: Poggend. Ann. 7, 177.

Unterschwefelsaurer Kalk.

$\dot{C}a\,\ddot{\bar{S}} + 4\,aq.$

Sechsgliedrig.

Isomorph mit dem Strontiansalz.

Heeren: A. a. O. 179.

Unterschwefelsaure Talkerde.

$\dot{M}g\,\ddot{\bar{S}} + 6\,aq.$

Krystallsystem unbekannt.

Sechsseitige Prismen von etwa 120°.

Heeren: A. a. O. 179.

Unterschwefelsaures Bleioxyd.

$Pb\ddot{\bar{S}} + 4aq.$

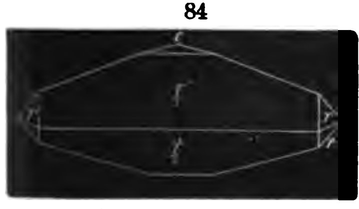
Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,4696 = 0,6804 : 1. *Heeren.*

Die Krystalle sind Combinationen des Hauptrhomboeders r, des ersten stumpferen r'/₂ und der Endfläche c. Fig. 83. Sehr häufig treten die beiden Gegenrhomboeder hinzu, wobei aber in der Combination von allen nur die drei oberen oder unteren Flächen erscheinen. Als schmale Abstumpfung der Seitenkanten des ersten stumpferen finden sich in gleicher Weise die nicht messbaren Rhomboederflächen x. Fig. 84, 85.

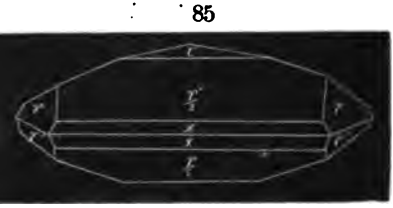
83



84



85



r (r') = a : a : ∞a : c   c = c : ∞a : ∞a : ∞a
r/₂ (r'/₂) = a : a : ∞a : ½c

Die Winkel sind:

	2A	α	γ
für r	83° 28′	49° 40′	30° 30′
- r/₂	111 48	66 59	49 40
r : c =	120 30		
r/₂ : c =	139 40		
r : r/₂ in den Endkanten =	131° 44′		
- - Seitenkanten =	99° 50		

Jede der beiden Hälften eines Rhomboeders und seines Gegenrhomboeders kann man als den Hälftflächner eines Dihexaeders ansehen, bei welchem eine Fläche und die in der Seitenkante anliegende gleichnamiges Verhalten trifft [1]). Für diese beiden Dihexaeder wäre:

	2A	2C	α
a : a : ∞a : c =	128° 58′	119° 0′	34° 14′
a : a : ∞a : ½c =	142 14	80 40	53 14

---

[1]) Eine solche Form hat man Trigonoeder oder Ditetraeder genannt. Sie findet sich beim Quarz als Rhombenfläche.

	Berechnet.	Beobachtet.
r : r′ =		*119° 0′
r/2 : r′/2 =	80° 40′	

Nicht deutlich spaltbar.

Heeren: Poggend. Ann. 7, 183.

Unterschwefelsaures Kupferoxyd.

$\dot{C}u\ \overset{\text{..}}{\bar{S}} + 4aq.$

Krystallsystem unbekannt.

Rhombische Prismen von etwa 108° mit einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung von etwa 112°.

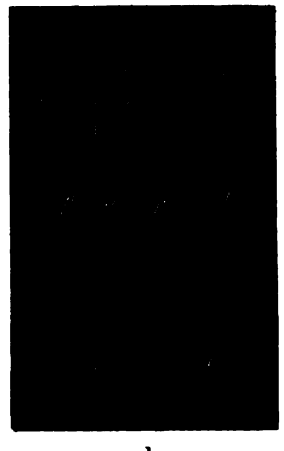
Unterschwefelsaures Silberoxyd.

$\dot{A}g\ \overset{\text{..}}{\bar{S}} + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9850 : 1 : 0,5802 *Heeren.*

Ein fast rechtwinkliges rhombisches Prisma p mit Abstumpfung der stumpfen und scharfen Seitenkanten a und b, einer Zuschärfung r, auf erstere aufgesetzt, und den Flächen zweier Rhombenoktaeder o und o$^{2/3}$, mit r und b in eine Zone fallend, von denen o auf das Prisma p gerade aufgesetzt ist. Fig. 86.

86



o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c

o$^{2/3}$ = a : ½b : c r = a : c : ∞b b = b : ∞a : ∞c

	2A	2B	2C
o =	126° 54′ [1]	125° 54′ [2]	79° 10′
o$^{2/3}$ =	90 2	137 52	104 56

---

1) Beob. 126° 52.

2) Beob. 126° 0′.

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	90° 52′	
- b	=	89 8	
p : a	=	135 26	
p : b	=		*134° 34′
r : r an c	=	118 54	
- a	=	61 6	
r : a	=	120 33	
p : r	=	111 14	
o : p			*129 35
o : r	=	153 27	*153 30
o : a	=	117 3	
o : b	=	116 33	
$o^{1/2}$: r	=	135 1	
$o^{1/2}$: a	=	111 4	
$o^{1/2}$: b	=	134 59	
o : $o^{1/2}$	=	161 34	161 36

Heeren: Poggend. Ann. 7, 191.

Schwefelsaure Salze.

Schwefelsaures Kali.

a) Einfach. $\dot{K}\dddot{S}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5727 : 1 : 0,7464. *Mitscherlich.*

Die Krystalle des schwefelsauren Kalis zeigen bald einen prismatischen, bald einen scheinbar dihexaedrischen Habitus [1]).

Die letzteren sind im einfachsten Fall, Fig. 87, Combinationen des Hauptoktaeders o und eines zweiten Paars q^2, welches das zweifach schärfere des zugehörigen ist. Oft sind die Seitenkanten dieser Form abgestumpft durch das erste Paar p und die Hexaidfläche b. Fig. 88. Andere dihexaederähnliche Formen

87



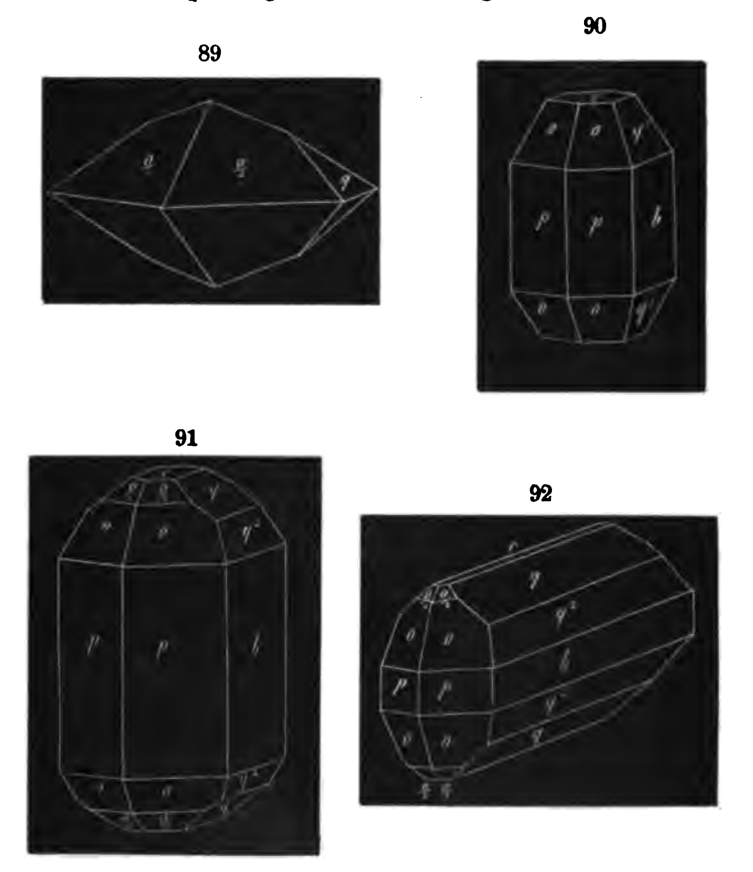
88



1) Die Stellung der Krystalle ist die von *Hausmann* gewählte.

entstehen aus der Combination des zweifach stumpferen Oktaeders $^o/_2$ und des zweiten Paars q der Grundform. Fig. 89.

Die prismatischen Formen sind gleichfalls verschieden. Entweder herrschen die Flächen der horizontalen Zone; es sind dann sechsseitige Prismen, gebildet aus p und b mit einer sechsflächigen Zuspitzung aus o und q^2, und der Endfläche c, wie Fig. 90, oder es treten zu diesen noch die Flächen $^o/_2$ und q hinzu, wie Fig 91. Oder die Krystalle sind in der Richtung der Axe a ausgedehnt; dann bilden die zweiten Paare q und q^2 und die Hexaidflächen b und c ein Prisma, an welchem das erste Paar p als Zuschärfung, und die Rhombenoktaederflächen o und $^o/_2$ als Zuspitzung erscheinen. Fig. 92.



Ausserdem findet sich zuweilen ein Prisma ^3p als Zuschärfung der scharfen Seitenkanten von p oder als Abstumpfung der Combinationskanten pb Ebenso die Hexaidfläche a als Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten von p.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o/2 = a : b : ½c	³p = 3a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q² = b : 2c : ∞a	

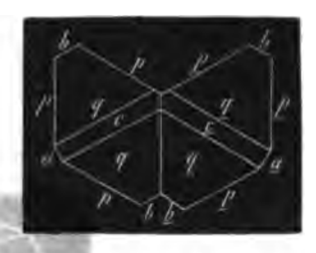
	2A	2B	2C
o =	131° 8′	87° 30′	112° 40′
o/2 =	145 16	117 12	73 48

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*120° 24′
- b =	59° 36′	
p : a =	150 12	
p : b =	119 48	
³p : ³p an a =	60 24	
- b =	119 36	
³p : a =	120 12	
³p : b =	149 48	
p : ³p =	149 54	
q : q an c =	106 32	
- b =	73 28	
q : c =	143 16	
q : b =	126 44	
q² : q² an c =	67 38	
- b =		*112 22
q² : c =	123 49	
q² : b =	146 11	
q : q² =	160 33	
p : q =	107 18	
p : q² =	114 23	
o : p =	146 20	
o : q =	133 45	
o : a =	136 15	
o : b =	114 26	
o : c =	123 40	
o/2 : p =	126 54	
o/2 : a =	121 24	
o/2 : b =	107 22	
o/2 : c =	143 6	
o : o/2 =	160 34	

Häufig sind Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz des zweigliedrigen Systems. Zwillingsebene ist a : b : ∞c. Mehre Individuen wachsen in der Art, wie z. B. beim Aragonit, aneinander. Fig. 93.

Spaltbar am deutlichsten nach b und c.

93



Unter gewissen Umständen kann das schwefelsaure Kali auch sechsgliedrig-rhomboedrisch krystallisiren. *Mitscherlich* hat diese Beobachtung an Krystallen gemacht, welche aus einem Auszug von Kelp erhalten waren.

Meist sind es tafelartige Combinationen aus einem Rhomboeder r und der Endfläche c. Zuweilen tritt, aber sehr untergeordnet, das Gegenrhomboeder r′ und das zweite Prisma q hinzu.

a : c = 0,7788 : 1 = 1 : 1,2840 *Mitscherlich.*

	2A	α	γ
r =	88° 14′	53° 27′	34° 0

Das aus beiden Rhomboedern bestehende Dihexaeder würde haben

2A = 131° 2′	2C = 112° 0′	a = 37° 55′
r : c = *124 0		

Nun ist es sehr merkwürdig, dass bei dem scheinbaren Dihexaeder der gewöhnlichen Form (Fig. 87), welches aus den Flächen o und q^2 besteht, die End- und Seitenkantenwinkel mit obigen Werthen nahe übereinstimmen.

Man könnte demnach versucht sein zu glauben, dass beide Formen identisch seien, was aber das optische Verhalten widerlegt, insofern die zuletzt erwähnten optisch einaxig sind. Besondere Umstände müssen also die Lage der Flächen um ein Geringes so verändert haben, dass aus einem zweigliedrigen Krystall ein sechsgliedriger werden konnte.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 18, 169. 58, 468.
Bernhardi: Trommsdorffs N. Journ. IX. 2, 14.
Phillips und Brooke: Ann. of. Philos. XX. 342. XXIII. 20.
Hausmann: Poggend. Ann. 83, 576.

b) Zweifach. $\dot{K}\dddot{S} + \dot{H}\dddot{S}$.

Dimorph.

Soll theils zweigliedrig, ähnlich dem Schwefel, theils zwei- und eingliedrig, ähnlich dem Orthoklas krystallisiren.

Schwefelsaures Ammoniak.

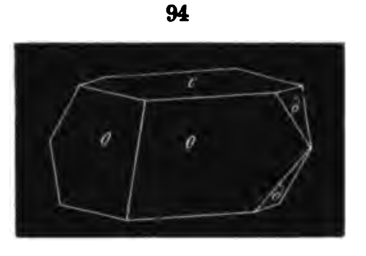
a) Parasulfat-Ammon.

$NH^3 \bar{S}$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,648 = 0,6068 : 1 *G. Rose.*

Combinationen zweier Quadratoktaeder o und d und der Endfläche c. Jene beiden sind indessen in der Art hemiedrisch (oder als Partialformen vorhanden), dass vom Hauptoktaeder o nur die Flächen, welche zwei parallelen Endkanten anliegen, vom ersten stumpferen d nur die zwei parallelen Seitenkanten anliegenden erscheinen. Fig. 94.

94



o = a : a : c	d = a : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞a
2A	2C	α
o = 98° 56′	133° 32′	31° 15′
o = 105 36	117 30	40 37

	Berechnet.	Beobachtet.
o : c =		*113° 14′
d : c =	121° 15′	
o : d =	139 28	

Die Krystalle erscheinen auf den ersten Blick zwei- und eingliedrig, allein die Winkel c : d und c : o′/o sind gleich, und der ebene Winkel auf c an der Kante o/′o, so wie der auf d an der Kante o/c sind rechte. Zuweilen werden sie tafelartig durch Ausdehnung von c, so dass beide d sich in horizontalen Kanten schneiden.

Die Flächen o und d sind glatt und glänzend, c ist gewöhnlich etwas uneben.

Nicht deutlich spaltbar.

G. Rose: Poggend. Ann. 47, 476.

b) Schwefelsaures Ammoniumoxyd.

$\dot{A}m \bar{S}$.

Zweigliedrig. a:b:c = 0,5643:1:0,7310 *Mitscherlich.*

Die Krystalle dieses Salzes sind denen des Kalisalzes isomorph, und zeigen dieselbe Flächenausbildung. Nur ist das zweifach stumpfere Oktaeder bisher noch nicht beobachtet worden.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	³p = 3a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q² = b : 2c : ∞a	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*121° 8′
- b	=	58° 52′	
p : a	=	150 34	
p : b	=	119 26	
³p : ³p an a	=	61 8	
- b	=	118 52	
³p : a	=	120 34	
³p : b	=	149 26	
p : ³p	=	150 0	
q : q an c	=	107 40	
- b	=	72 20	
q : c	=	143 50	
q : b	=	126 10	
q² : q² an c	=	68 45	
- b	=		*111 15
q² : c	=	124 22	
q² : b	=	145 38	
q : q²	=	160 38	
p : p	=	106 52	
p : q²	=	113 56	
o : p	=	146 5	
o : q	=	133 43	
o : a	=	136 17	
o : b	=	114 4	
o : c	=	123 55	

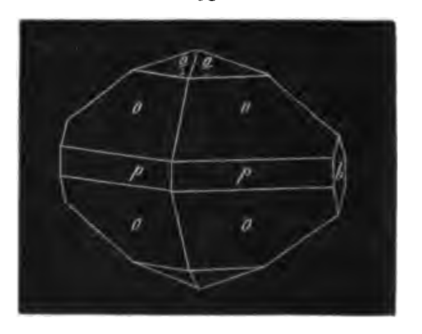
Mitscherlich: Poggend. Ann. 18, 168.

Schwefelsaures Natron.

a) Wasserfrei. $\dot{Na}\,\dddot{S}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4734 : 1 : 0,8005 *Mitscherlich.*

Combinationen des Hauptoktaeders o, seines dreifach stumpferen o/₃, des ersten Paars p und der Hexaidfläche b, welche die scharfen Seitenkanten von p abstumpft. Fig. 95.



95

o = a : b : c p = a : b : ∞c
o/₃ = a : b : ⅓c b = b : ∞a : ∞c

	2A	2B	2C
o =	*135° 41′	74° 18′	*123° 43′
o/3 =	153 50	122 52	63 52

Berechnet.

p : p an a	=	129° 20′
b	=	50 40
p : b	=	115 20
o : p	=	151 52
o : b	=	112 11
o/3 : p	=	121 56
o/3 : b	=	103 5
o : o/3	=	150 4

Sehr vollkommen spaltbar nach b, etwas weniger nach o.
Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 137.

Vertauscht man in der Stellung der Krystalle mit *Hausmann* die Axen b und c, so wird a : b : c = 0,5918 : 1 : 1,25. Dann verhalten sich beim schwefelsauren Kali und Natron die Axen a fast = 1 : 1, die Axen c = 8/5 : 1.
Hausmann: Poggend. Ann. 83, 572.

b) Wasserhaltig. $\dot{N}a\bar{\dot{S}} + 10aq.$
(Glaubersalz.)

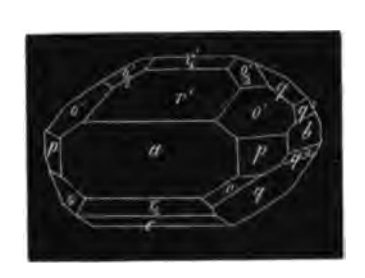
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1161 : 1 : 1,2382.
Brooke. o = 72° 15′.

Die Glaubersalzkrystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, seltener zugleich des zweifach schärferen ²p, deren beiderlei Seitenkanten durch die Hexaidflächen a und b abgestumpft sind. In der Endigung finden sich die basische Endfläche c, die hintere schiefe Endfläche r′ und die zweifach stumpferen r/2 und r′/2 der vorderen und hinteren Seite. In der Diagonalzone von c liegen die zweiten Paare q und q². Ausserdem trifft man drei Augitpaare, eins auf der vorderen Seite o, und zwei, o′ und o′/2, auf der hinteren Seite. Fast immer sind die Krystalle in der Richtung der Axe b verlängert, und stellen sechsseitige Prismen dar, gebildet durch die Flächen a, c und r′ der Vertikalzone, mit b als gerader Endfläche, und einer sechsflächigen Zuspitzung durch o, p und q, welche die Kanten zwischen den Prismenflächen und der Endfläche abstumpfen. Fig. 96, 97, 98.

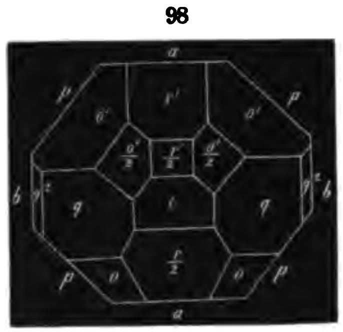
96



97



98



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	²p = 2a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
o′/₂ = a′ : b : ½c	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q² = b : 2c : ∞a	
	r′ = a′ : c : ∞b	
	r/₂ = 2a : c : ∞b	
	r′/₂ = 2a′ : c : ∞b	

An dem aus den Augitpaaren o und o′ bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 93° 12′ C = 109° 4′
B = 110 42 D = 117 6

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*93° 29′
- b	=	86° 31′	
p : a	=	136 45	
p : b	=	133 15	
p : c	=	102 4	
²p : ²p an a	=	50 24	
- b	=	129 36	
²p : a	=	115 12	
²p : b	=	154 48	
²p : c	=	97 28	
p : ²q	=	160 27	
q : q an c	=	80 36	80 24
- b	=	99 24	
q : c	=	130 18	
q : b	=	139 42	
q² : q² an c	=	45 56	
- b	=	134 4	
q² : c	=	112 58	
q² : b	=	157 2	
q : q²	=	162 40	
a : c	=		*107 45
a : r′	=		*130 10

		Berechnet.	
a : r/2	=	132° 4′	
a : r′/2	=	104 41	
c : r′	=	122 5	
c : r/2	=	155 41	
c : r′/2	=	147 34	
r/2 : r′/2	=	123 15	(an c)
r′ : r/2	=	97 46	(desgl.)
r′ : r′/2	=	154 31	
o : a	=	133 0	
o : b	=	124 39	
o : c	=	130 12	
o : p	=	151 52	
o′ : a	=	117 56	
o′ : b	=	133 24	
o′ : c	=	112 42	
o′ : p	=	145 14	
o′ : r′	=	136 36	
o′/2 : o′/2	=	118 10	(über r′/2)
o′/2 : a	=	102 34	
o′/2 : b	=	120 55	
o′/2 : c	=	136 24	
o′/2 : p	=	121 32	
o′/2 : r′/2	=	149 5	
o′ : o′/2	=	156 18	

Zwillinge. Zwillingsebene ist a; die Flächen der Vertikalzone liegen umgekehrt.

Spaltbar nach a sehr vollkommen.

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 21.

Schwefelsaures Kali-Natron.

$\left.\begin{matrix}\dot{K}\\ \dot{Na}\end{matrix}\right\}\ddot{\bar{S}}$

Isomorphe Mischung beider Salze in verschiedenen Verhältnissen. Hat die Form des Kalisalzes.

H. Rose: Poggend. Ann. 52, 452.

Schwefelsaurer Baryt, $\dot{Ba}\ddot{\bar{S}}$, als Schwerspath zweigliedrig; a : b : c = 0,8146 : 1 : 1,3127 (oder, wenn b und c vertauscht werden, = 0,6206 : 1 : 0,7618). Spaltbar nach a : b : ∞c und c : ∞a : ∞b (im letzteren Fall nach a : c : ∞b und b : ∞a : ∞c).

Schwefelsaurer Strontian, $\dot{Sr}\ddot{\bar{S}}$, als Cölestin zweigliedrig; a : b : c = 0,7766 : 1 : 1,2815 (oder bei Vertauschung von b und c = 0,6060 : 1 : 0,7803). Spaltbar wie Schwerspath.

Schwefelsaurer Kalk, $\dot{C}a\ddot{S}$, *a)* Wasserfrei als Anhydrit zweigliedrig; a : b : c = 0,8083 : 1 : 1,368 (oder = 0,5908 : 1 : 0,731). Spaltbar nach den drei Hexaidflächen. *b)* Wasserhaltig, $\dot{C}a\ddot{S}$ + 2aq, als Gips zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,692 : 1 : 0,4135; o = 81° 26'. Spaltbar vorzüglich nach b : ∾a : ∾c, weniger nach a' : c : ∾b, noch weniger nach a : ∾b : ∾c.

Alle diese Verbindungen sind auch künstlich krystallisirt zu erhalten. *Manross:* Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 348.

Schwefelsaure Talkerde.

(Bittersalz.) $\dot{M}g\ddot{S}$ + 7 aq.

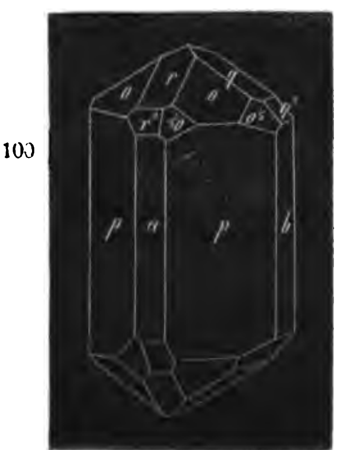
Zweigliedrig. a : b : c = 0,9901 : 1 : 0,5709. *Brooke.*

Das Bittersalz krystallisirt in rhombischen Prismen p, welche sehr wenig von rechtwinkligen abweichen. Gewöhnlich tritt die Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b hinzu. In der Endigung herrscht das Hauptoktaeder o, dessen stumpfere Endkanten durch die Flächen des dritten zugehörigen Paars r abgestumpft sind. Fig. 99. Ausserdem erscheint die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a des Prismas, die der schärferen Endkanten q des Hauptoktaeders, die zweifach schärfere q^2, so wie das zweifach schärfere des dritten Paars r^2, und zwei Rhombenoktaeder, von denen das eine $o^{1/2}$ in die Diagonalzone von q^2 und zugleich in eine Zone mit b, o und r fällt, während das andere $^{1/2}o$ in der Diagonalzone von r^2 und zugleich in einer Zone mit a, o und q liegt. Fig. 100. Häufig tritt das Hauptoktaeder o hemiedrisch als Tetraeder auf, Fig. 101, und das-

99



100

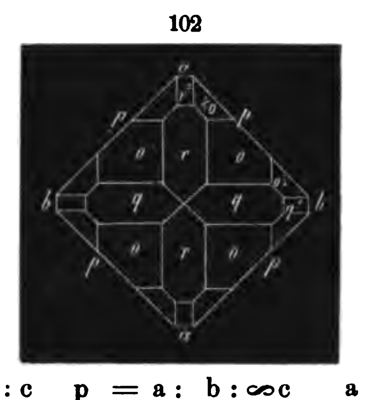


101



selbe gilt von den übrigen Oktaedern (Fig. 100). Horizontalprojektion aller Flächen, wie sie vollständig auftretend erscheinen würden, Fig. 102.

102



o	= a : b : c	p	= a : b : ∞c	a	= a : ∞b : ∞c
$^1/_2$o	= $^1/_2$a : b : c	q	= b : c : ∞a	b	= b : ∞a : ∞c
o$^1/_2$	= a : $^1/_2$b : c	q^2	= b : 2c : ∞a		
		r	= a : c : ∞b		
		r^2	= a : 2c : ∞b		

	2A	2B	2C	
o =	*127° 22′	126° 48′	78° 6′	(78° 22′ *R.*)
$^1/_2$o =	139 0	89 54	104 18	
o$^1/_2$ =	90 36	128 54	104 0	

	Berechnet.	Beobachtet.	*Mohs.*	*R.*
p : p an a =		* 90° 34′	90° 38′	90° 39′
- b =	89° 26′			89 18
p : a =	135 17			
p : b =	134 43			134 41
q : q an c =	120 34			
- b =	59 26			
q : b =	119 43			
q^2 : q^2 an c =	82 24			
- b =	97 36			
q^2 : b =	138 48			
q : q^2 =	160 55			
r : r an c =	120 4			
- a =	59 56			
r : a =	119 58	120 0		
r^2 : r^2 an c =	81 52			
- a =	98 8			
r^2 : a =	139 4			
r : r^2 =	160 54			
p : q =	110 25			

		Berechnet.	Beobachtet.	R.
p : r	=	110° 47′		110° 52′
q : r	=	138 48		
o : a	=	116 36		
o : b	=	116 19		
o : p	=		*129° 3′	
o : q	=	153 24		
o : r	=	153 41		153 40
½o : a	=	135 3		
½o : b	=	110 30		
½o : r^2	=	159 30		
½o : q	=	134 57		
o : ½o	=	161 33		
o½ : a	=	115 33		
o½ : b	=	134 42		
o½ : q^2	=	154 27		
o½ : r	=	135 18		
o : o½	=	161 37		

An dem Tetraeder ½ (a : b : c) ist:

o : o in den horizontalen Kanten	=	101° 54′	101° 38′
- - schiefl. Seitenkanten	=	52 38	
	und	53 12	

Spaltbar vollkommen nach b, weniger nach r.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 40.

Schwefelsaure Thonerde.

a) Mit 18 At. Wasser. $\bar{\bar{A}}l\bar{\bar{S}}^3 + 18aq.$

Regulär. (?)

Oktaeder.

Dieses Hydrat bildet sich bei gewöhnlicher Temperatur.

Es ist indessen noch zweifelhaft, ob die beobachteten Oktaeder dem reinen alkalifreien Salze angehören.

b) Mit 27 At. Wasser. $\bar{\bar{A}}l\bar{\bar{S}}^3 + 27aq.$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch: a : c = 1 : 1,5408 = 0,6490 : 1. *R.*

Die Krystalle dieses bei 0° krystallisirenden Hydrats gehen bei gewöhnlicher Temperatur mit Beibehaltung ihrer Form in das vorige über, werden aber undurchsichtig und matt.

Sie erscheinen in zweierlei Formen. Entweder sind es dem Würfel genäherte Rhomboeder r mit Abstumpfung der Endkanten

durch die Flächen des ersten stumpferen $r'/_2$, wozu oft noch, wiewohl sehr untergeordnet, an den Seitenecken die Flächen eines Drei und Dreikantners treten.

$$r = a : a : \infty a : c$$
$$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$$

Es ist

		2A	α	γ
an r	=	*82° 8′	48° 30′	29° 28′
- r'/2	=	109 58	66 8	48 30
r : r'/2	=	131 4	(beob. 131° 45′ approx.)	

Oder es sind Drei und Dreikantner, deren abwechselnde Endkanten durch ein scharfes Rhomboëder, und deren Seitenecken durch das sechsseitige Prisma abgestumpft werden. Die beiderlei Endkanten des Drei und Dreikantners scheinen gleichen Werth zu haben (Kantenwinkel approximativ = 127° 20′), und die Seitenkanten in einer Ebene zu liegen. Genauere Messungen lassen die Krystalle nicht zu.

Schwefelsaure Beryllerde.

$\bar{\bar{B}}e \, \bar{\bar{S}}^3 + 12 aq.$

Viergliedrig. a : c = 1,5 : 1 = 1 : 0,66. *Awdejew.*

Die Krystalle sind Combinationen des Hauptoktaeders o und des zweiten Prismas a, welches schwache Abstumpfungen der Seitenecken bildet.

$$o = a : a : c \qquad a = a : \infty a : \infty c$$

		2A	2C	α
o	=	*122° [1]	86° 34′	56° 20′
o : a	=	119 0′		

Awdejew: Poggend. Ann. 56, 113.

Schwefelsaures Ceroxydul.

$\dot{C}e\bar{\bar{S}} + 3aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9609 : 1 : 0,8749 *Marignac.*

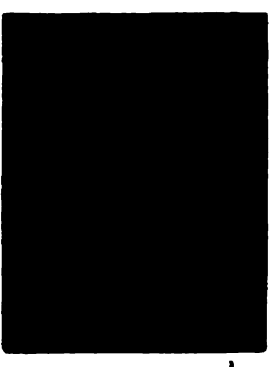
Die Krystalle sind entweder Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinem zweifach schärferen o^2 *(Marignac)*, oder Combinationen eines rhombischen Prismas $^3/_4 p$ mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q und

---

[1]) Ungefähr.

der Endfläche c (*Marx*). Im letzteren Fall sind sie in der Richtung der Axe a ausgedehnt, so dass die Flächen q ein Prisma bilden, dessen stumpfe Seitenkanten durch c abgestumpft werden, und auf dessen scharfe die Flächen $^3/_4$p als Zuschärfung aufgesetzt erscheinen. Fig. 103.

103



o = a : b : c $^3/_4$p = $^3/_4$a : b : ∞c c = c : ∞a : ∞b
o^2 = a : b : 2c q = b : c : ∞a

Es ist für

	2A	2B	2C
o =	*114° 12′	*111° 10′	103° 16′
o^2 =	99 48	95 48	136 48

	Berechnet.	Beobachtet. *Marx.*
$^3/_4$p : $^3/_4$p an a =	108° 26′	108° 36′
- b =	71 34	
q : q an c =	97 38	97 52
- b =	82 22	
q : c =	138 49	
$^3/_4$p : q =	112 39	
o : q =	145 35	
o : c =	128 22	
o^2 : c =	111 36	
o : o^2 =	163 14	

Ausserdem fand *Marx* als schmale Abstumpfung der Kanten $^3/_4$p : q ein Oktaeder, dessen Flächen gegen $^3/_4$p unter etwa 166½° geneigt waren, und welches entweder nur auf der rechten oder linken Seite vorkam.

Marx: Schweigg. Journ. 52, 483.
Marignac: Arch. des sc. phys. et nat. VIII. 265. Ann. der Chem. u. Pharm. 68, 212.

Schwefelsaures Lanthanoxyd.

$\dot{La}\,\ddot{S} + 3aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5832 : 1 : 0,4265. *Marignac.*

Nahezu regelmässige sechsseitige Prismen, eine Combination des rhombischen Prismas p und der Abstumpfung der scharfen

Seitenkanten b, mit einer auf die Flächen aufgesetzten sechsflächigen Zuspitzung, bestehend aus dem Rhombenoktaeder o und dem zweifach schärferen q^2 des zweiten zugehörigen Paars.

o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q^2 = b : 2c : ∞a

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = *142° 0′ 2B = 112° 8′ 2C = 80° 32′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*119° 30′
- b =	60° 30′	
p : b =	120 15	
q^2 : q^2 an c =	99 4	
- b =	80 56	
q^2 : b =	130 28	
o : p =	130 16	
o : b =	109 0	
o : q^2 =	142 20	
p : q^2 =	109 5	

Marignac: Arch. des sc. phys. et nat. XI, 21. Ann. der Chem. u. Pharm. 71, 306.
Bolley: Ann. d. Pharm. 33, 128.

Schwefelsaures Didymoxyd.

$\dot{D}i\,\bar{\bar{S}} + 3$aq. [1])

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 2,6709 : 1 : 2,0056.
Marignac. o = 61° 52′

Die Krystalle sind zwei- und eingliedrige Oktaeder, bestehend aus dem vorderen Augitpaar o und dem hinteren o′, der Abstumpfung der vorderen Endkanten durch die schiefe Endfläche r, und der hinteren durch r′, sowie der basischen Endfläche c und der Abstumpfung der vorderen und hinteren Seitenecke a.

o = a : b : c r = a : c : ∞b a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c r′ = a′ : c : ∞b c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A = *54° 12′ C = 143° 57′ [2])
B = 78 48 D = 124 37

	Berechnet.	Beobachtet.
a : c =		*118° 8′
a : r =	142° 28′	

---

[1]) Nach einer späteren Angabe von *Marignac* soll es = $3\dot{D}i\,\bar{\bar{S}} + 8$aq sein.
[2]) Gefunden = 143° 49′.

	Berechnet.	Beobachtet.
a : r′ =	103° 3′	
r : r′ =	114 29	
c : r =	155 40	
c : r′ =		*138° 49′
o : a =	120 9	
o : o =	125 20	
o : r =	129 24	
o′ : a =	95 54	
o′ : c =	110 3	
o′ : r′ =	117 6	

Zwillinge: Zwillingsebene ist die Fläche a.
Spaltbar nach c.

Marignac: S. Lanthansalz.

Schwefelsaures Manganoxydul.

a) Mit 4 At. Wasser. $\dot{Mn}\ddot{S} + 4aq.$

Zweigliedrig.
Rhombische Prismen von nicht näher bekannten Verhältnissen.

b) Mit 5 At. Wasser. $\dot{Mn}\ddot{S} + 5aq.$

Eingliedrig. Mit dem Kupfervitriol isomorph.

c) Mit 7 At. Wasser. $\dot{Mn}\ddot{S} + 7aq.$

Zwei- und eingliedrig. Mit dem Eisenvitriol isomorph.

Schwefelsaures Eisenoxydul.

a) Mit 4 At. Wasser. $\dot{Fe}\ddot{S} + 4aq.$

Zweigliedrig: Von der Form des entsprechenden Mangansalzes.

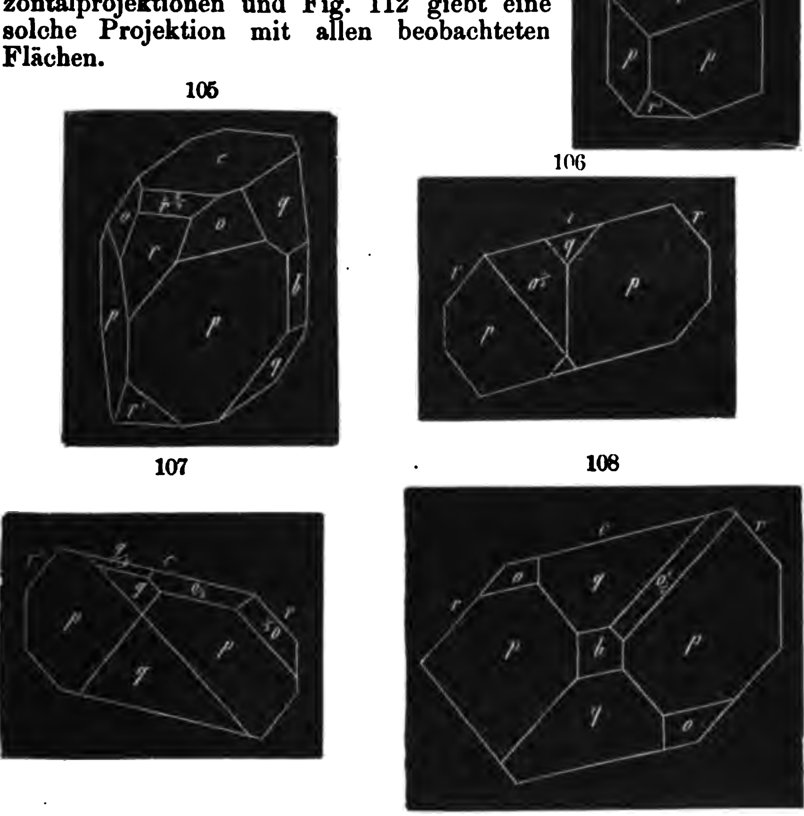
b) Mit 7 At. Wasser. $\dot{Fe}\ddot{S} + 7aq.$
(Eisenvitriol).

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1704 : 1 : 1,5312 *R.*
o = 76° 33′.

Die Krystalle des Eisenvitriols haben ein sehr manchfaltiges Ansehen, bedingt durch die vorherrschende Ausbildung gewisser Flächen. In ihrer einfachsten Form erscheinen sie als rhombische Prismen p mit einer auf die scharfen Seitenkanten gerade

aufgesetzten schiefen Endfläche c. Gewöhnlich tritt hierzu die hintere schiefe Endfläche r′, so wie das Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c, und die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten b des Prismas p. Ferner findet sich die vordere schiefe Endfläche r und seltener die $^9/_4$fach stumpfere derselben $r^{9/4}$. Auch die dreifach stumpfere von q, nämlich $q/_3$ kommt vor. Von Augitpaaren der vorderen Seite tritt zunächst in der ersten Kantenzone die Fläche o und über ihr die zweifach stumpfere $o/_2$ auf, letztere zugleich mit r und q in eine Zone fallend. Die Kante pq wird durch ein Augitpaar $o^{1/4}$ abgestumpft, welches zugleich mit o und r in eine Zone fällt. Ferner wird die Kante pr durch ein Augitpaar $^1/_4o$ abgestumpft, welches mit o und q eine Zone bildet. Auf der hinteren Seite findet sich ein Augitpaar $o'^1/_2$ als Abstumpfung der Kante pq.

Die Fig. 104, 105 stellen einige häufig vorkommende Combinationen vor. Fig. 106—109 sind Vertikaldurchschnitte nach der Axenebene ac; Fig. 110, 111 sind Horizontalprojektionen und Fig. 112 giebt eine solche Projektion mit allen beobachteten Flächen.



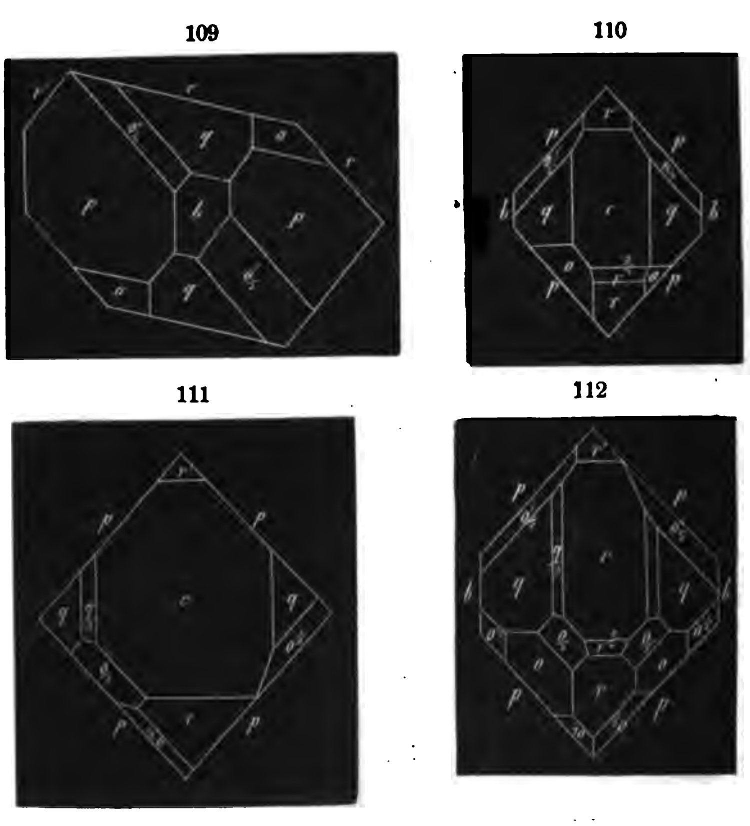
104

105

106

107

108



$o = a : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$b = b : \infty a : \infty c$
$o/_2 = a : b : \frac{1}{2}c$	$q = b : c : \infty a$	$c = b : \infty a : \infty b$
$^1/_2 o = \frac{1}{2}a : b : c$	$q/_3 = b : \frac{1}{3}c : \infty a$	
$o^{1/2} = a : \frac{1}{2}b : c$	$r = a : c : \infty b$	
$o'^{1/2} = a' : \frac{1}{2}b : c$	$r' = a' : c : \infty b$	
	$r^{9/4} = a : \frac{9}{4}c : \infty b$	

Von der Grundform o erscheint nur die vordere Hälfte; nach Hinzufügung der hinteren ist an ihr:

A = 88° 28′	C = 107° 56′
B = 101 30	D = 126 47

Von den übrigen Augitpaaren bilden die beiden $o^{1/2}$ ein zwei- und eingliedriges Oktaeder, an welchem

A = 51° 56′	C = 134° 52′
B = 62 56	D = 145 57

Ferner ist bei den Augitpaaren:

	$o/_2$	$^1/_2 o$
B =	121° 0′	127° 22′

		Berechnet.	Beobachtet. R.	Beobachtet. *Mohs.*	Beobachtet. *Brooke.*
p : p an a	=		* 82° 36′	82° 2′	82° 20′
- b	=	97° 24′			
p : b	=	138 42	138 28		
c : $P/_p$	=	103 27			
r : $P/_p$	=	147 44			
r′ : P_p	=	137 53			
r : r′	=	74 23 105 37			
$r^{2/3}$: r	=	157 25	157 8		
r′ : $r^{2/3}$	=	96 58			
c : r	=	135 43	135 50		136 10
c : r′	=		*118 40		119 15
c : $r^{2/3}$	=	158 18			159 0
q : q an c	=	67 46		69 17	
- b	=	112 14			
q : c	=	123 53	123 45		123 55
q : b	=	146 7	146 17		
$q/_3$: $q/_3$ an c	=	127 12			
- b	=	52 48			
$q/_3$: c	=	153 36			153 0
$q/_3$: b	=	116 24			
q : $q/_3$	=	150 17	149 51		
o : o über r	=	101 30		101 35	
o : r	=	140 45			
o : b	=	129 15			
o : c	=	123 40			
o : p	=	155 10			
o : q	=	144 30			
$o/_2$: $o/_2$	=	121 0			
$o/_2$: b	=	119 30			
$o/_2$: c	=	139 39			
$o/_2$: p	=	139 11	139 28		
c : p	=		* 98 50		99 2
r : p	=	123 55			
r′ : p′	=	119 19	118 58		
$o^{1/2}$: $o^{1/2}$ über r	=	62 56			
$o^{1/2}$: r	=	121 28			
$o^{1/2}$: b	=	148 32			
$o^{1/2}$: o	=	160 43			
$o'^{1/2}$: $o'^{1/2}$ über r′	=	51 56			
$o'^{1/2}$: r′	=	115 58			
$o'^{1/2}$: b	=	154 2			
$^{1/2}o$: $^{1/2}o$	=	127 22			
$^{1/2}o$: o	=	162 52			
$^{1/2}o$: q	=	127 22			
$^{1/2}o$: b	=	116 19			

Mohs giebt in der Vertikalzone eine Fläche (g) an, welche die vierfach stumpfere von $r = r^{1/4} = a : {}^{1}/_{4} c : \infty b$ zu sein scheint.

		Berechnet.	*Mohs.*
$r^{1/4}$: Axe c	=	68° 24′	69° 6′
: c	=	171 51	
: r	=	143 52	
: p'_p	=	111 36	110 54

113

Zuweilen werden die Krystalle nur von dem rhombischen Prisma p und den schiefen Endflächen c und r′ gebildet, Fig. 113. Das so entstehende Oktaid hat man wohl für ein reguläres Oktaeder gehalten; allerdings nähern sich die Winkel c : p = 98° 50′ und p : p′ = 97° 24′.

Andere Verzerrungen der Form trifft man bei den isomorphen Mischungen des Salzes mit der schwefelsauren Talkerde u. s. w. (S. diese.)

114



Wie die Fig. 107, 111 und 112 zeigen, kommen die Flächen $q/_3$ und die Augitpaare nicht immer vollzählig vor, ohne dass jedoch hierin ein bestimmtes Gesetz zu liegen scheint.

Hauy hielt die Krystalle für rhomboedrisch. Fig. 114 zeigt die entsprechende Stellung, in welcher die Flächen c und p ein scharfes Rhomboeder zu bilden scheinen. Die scheinbaren Endkantenwinkel (c : p) 81° 10′ und (p : p) 82° 36′, so wie die scheinbaren Seitenkantenwinkel (c : p) 98° 50′ und (p : p) 97° 24′ wurden von *Hauy* gleich gross genommen.

Spaltbar vollkommen nach c, weniger nach p.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 120.
Mohs: Anfangsgr. d. Naturg. d. Mineralreichs p. 467.
G. Rose: Poggend. Ann. 7, 239.
(An beiden letztgenannten Orten ist die Neigung der Flächen r und r′ gegen die Axe c oder die Kante $p/_p$ verwechselt.)

Schwefelsaures Eisenoxydul und schwefelsaure Talkerde.

$$\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\} \bar{S} + 7 aq.$$

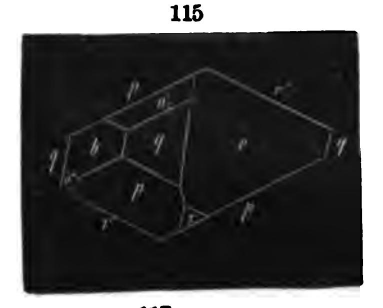
Aus der gemischten Auflösung beider Salze krystallisiren isomorphe Mischungen, welche theils die Form des Eisenvitriols theils des Bittersalzes haben.

I. Von der Form des Eisenvitriols.

Alle isomorphe Mischungen, welche gegen 1 At. Bittersalz 1 oder mehr Atome Eisensalz enthalten, gehören hierher.

Die Krystalle zeigen die Mehrzahl der beim Eisenvitriol angeführten Flächen, sind jedoch im Allgemeinen viel weniger symmetrisch ausgebildet. Besonders häufig dehnt sich ein Flächenpaar p mit der hinteren schiefen Endfläche r' zu einem rhombischen Prisma von etwa 119° und 68° aus, dessen schärfere Seitenkanten durch das eine Flächenpaar q schief abgestumpft werden. In der Endigung dieses Prismas herrscht zunächst eine auf die scharfen Seitenkanten schief aufgesetzte Zuschärfung, bestehend aus der Endfläche c und dem anderen p, deren Combinationskante durch eine Fläche des zweifach stumpferen Augitpaars $o/_2$ abgestumpft wird, welche einer gerade angesetzten Endfläche nahe kommt (ihre Neigung gegen die Seitenfläche p beträgt etwa 95°), obgleich sie gerade bei den Krystallen von diesem Habitus sehr selten ist. Andererseits tritt eine auf die stumpfen Seitenkanten schief aufgesetzte Zuschärfung hervor, bestehend aus der vorderen schiefen Endfläche r und dem anderen q, zwischen denen und der Seitenfläche p einerseits $^1/_2o$ andererseits $o'^1/_2$ erscheinen, während zwischen der Zuschärfungsfläche p und der Seitenfläche p die Fläche b, und zwischen jener und der Abstumpfung q der Seitenkanten das andere $o'^1/_2$ sich zeigt. Fig. 115. Symmetrischer gebildete Krystalle sind oft einfacher; Fig. 116 giebt eine Vorderansicht, Fig. 117 eine Horizontalprojektion derselben. Oft werden sie durch Vorherrschen von r' tafelartig dünn.

115



116

117



Die Winkel kommen denen des Eisenvitriols nahe. So wurde gefunden:

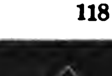
p : p an a	=	82° 5′	o/2 : p	=	138° 35′
p : c	=	98 48	o′½ : b	=	135 47
c : r	=	135 36			
c : r′	=	118 50			
p′ : r′	=	118 40			
q : b	=	146 0			

II. Von der Form des Bittersalzes.

Diese Form zeigt sich, sobald gegen 1 At. schwefelsauren Eisenoxyduls mehr als 3 At. schwefelsaure Talkerde in den Krystallen enthalten sind. Sie bestehen gewöhnlich nur aus den Flächen p und o.

Schwefelsaures Eisenoxydul und schwefelsaures Manganoxydul.

I. Von der Form des Eisenvitriols.



Wenn man gleiche Atg. beider Salze zusammen krystallisiren lässt, so bilden sich blaugrüne Krystalle von der Form des Eisenvitriols. In den ersten Anschüssen überwiegt das Eisensalz (etwa 2 At. gegen 1 At. Mangansalz), in den späteren das Mangan (bis zu 3 At. Mangan gegen 1 At. Eisen).

Sie sind ziemlich symmetrisch, obwohl oft durch Vorherrschen von c tafelartig. Sie zeigen die Flächen c, r, r′, p, q und o/2, letzteres oft nur auf einer Seite. Eine etwas unsymmetrische Combination dieser Art stellt Fig. 118 dar.

118



II. Von der Form des Manganvitriols $\dot{M}n\ddot{S} + 4$ aq.

$$\left.\begin{matrix}\dot{M}n \\ \dot{F}e\end{matrix}\right\} \ddot{S} + 4\,aq.$$

Die folgenden Anschüsse liefern blassrothe Krystalle mit 4 At. Wasser, in welchen 20 At. Mangansalz gegen 1 At. Eisensalz sich finden.

Sie sind nicht messbar, scheinen aber eine Combination der drei zusammengehörigen Hexaid- und Dodekaidflächen zu sein.

Schwefelsaures Eisenoxyd, $\ddot{F}e\ddot{S}^3 + 9$aq., als Coquimbit sechsgliedrig; a : c = 1 : 0,48 = 2,083 : 1.

Schwefelsaures Nickeloxyd.

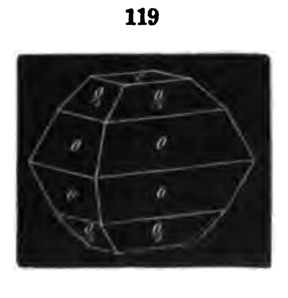
$$\dot{N}i\ddot{S} + 7\,aq.$$

Trimorph, bei 15—20° im viergliedrigen, unter 15° im zweigliedrigen System krystallisirend.

A. Viergliedrig. a : c = 1 : 1,9061 = 0,5246 : 1. *Mitscherlich.*

Im einfachsten Fall Combinationen eines ziemlich scharfen Quadratoktaeders o (Hauptoktaeder) und der Endfläche c; durch Vorherrschen der letzteren quadratische Tafeln mit zugeschärften Rändern. Die Combinationskanten beider sind häufig abgestumpft durch das zweifach stumpfere Oktaeder $^o/_2$. Die Endkanten des Hauptoktaeders stumpft das erste stumpfere d ab. Ausserdem kommen vor das dreifach stumpfere erster Ordnung $^o/_3$, und das zweidrittelfach stumpfere zweiter Ordnung $d^{2/3}$, welches mit d und c, und mit o und $^o/_2$ in eine Zone fällt. Ferner zeigt sich das zweite Prisma a als Abstumpfung der Seitenecken der Oktaeder erster Ordnung. Fig. 119—122. (Vgl. auch Fig. 119 des Lehrbuchs.)

119



120



121



122



$o = a : a : c$ $\qquad d = a : c : \infty a$ $\qquad a = a : \infty a : \infty c$

$o/_2 = a : a : {}^1/_2 c$ $\qquad d^2/_3 = a : {}^2/_3 c : \infty a$ $\qquad c = c : \infty a : \infty a$

$o/_3 = a : a : {}^1/_3 c$

	2A	2C	α
o =	96° 57′	*139° 17′,5	27° 41′
o/₂ =	110 48	106 50	46 23
o/₃ =	123 36	83 52	57 34
d =	102 28	124 38	36 35
d²/₃ =	112 30	103 36	48 5

	Berechnet.	Beobachtet. Brooke.
o : c =	110° 21′	110° 40′
o : d =	138 28,5	
o : a =	131 31,5	
o/₂ : c =	126 35	126 24
o/₂ : a =	124 36	
o/₂ : o =	163 46	
o/₃ : c =	138 4	
o/₃ : a =	118 12	
o/₃ : o/₂ =	168 31	
o/₃ : o =	152 17	
d : c =	117 41	117 37
d : a =	152 19	
d²/₃ : c =	128 12	
d²/₃ : a =	141 48	
d²/₃ : d =	169 29	

Spaltbar vollkommen nach c, weniger nach a.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 11, 323; 12, 144.
Brooke: Ann. of Philos. XXII, 437. Poggend. Ann. 6, 196.

B. Zweigliedrig.

Nach *Brooke* vollkommen isomorph mit dem Zinkvitriol und Bittersalz. Spaltbar nach p.

C. Zwei- und eingliedrig.

In isomorpher Mischung mit Eisenvitriol in der Form des letzteren.

Nach *Mitscherlich* krystallisirt das schwefelsaure Nickeloxyd bei 30° in einer zwei- und eingliedrigen Form, welche aber von der des Eisenvitriols verschieden ist. Wahrscheinlich ist es ein Hydrat mit weniger Wasser.

Poggend. Ann. 11, 327.

Schwefelsaures Kobaltoxyd.

$\dot{C}o\,\dddot{S} + 7$ aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1835 : 1 : 1,4973.
Brooke. o = 75° 5′.

Dieses Salz ist isomorph mit dem Eisenvitriol. Seine Krystalle sind Combinationen des rhombischen Prismas p, der schiefen Endflächen c, r und r′, des Flächenpaars q aus der Diagonalzone von c, und des dreifach stumpferen q/3.

p = a : b : ∞c		c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a		
q/3 = b : 1/3 c : ∞a		
r = a : c : ∞b		
r′ = a′ : c : ∞b		

Für das als Grundform anzunehmende zwei- und eingliedrige Oktaeder ist:

A = 87° 58′	C = 108° 44′
B = 102 30	D = 125 25

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	—		* 82° 20′
- b	=	97° 40′	
q : q an c	=	69 18	
- b	=	110 42	
q : c	=	124 39	124 0
q/3 : q/3 an c	=	128 30	
- b	=	51 30	
q/3 : c	=	154 15	152 45
q/3 : q	=	150 24	
c : p/p	=	104 55	
r : p/p	=	166 2	
r′ : p′/p′	=	136 12	
c : r	=	137 19	135 55
c : r′	=		*118 53
r : r′	=	76 12	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : c	=		* 99° 45′
p : r	=	123° 46′	
p′ : r′	=	118 22	

Brooke: Ann. of Philos. XXII, 120.

Schwefelsaures Zinkoxyd.

$\dot{Zn}\,\bar{\bar{S}} + 7\,aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9804 : 1 : 0,5631. *Brooke.*

Der Zinkvitriol hat die Form des Bittersalzes. Ein beinahe rechtwinkliges rhombisches Prisma p mit Abstumpfung der beiderlei Seitenkanten a und b, vierflächig zugespitzt durch das Hauptoktaeder o, dessen schärfere Endkanten durch das zweite zugehörige Paar q, die stumpferen durch das dritte r abgestumpft sind.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An der Grundform o ist:

2A = 127° 56′   2B = 126° 50′   2C = 77° 38′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 91° 7′
- b	=	88° 53′	
p : a	=	135 36	
p : b	=	134 26	
q : q an c	=	121 14	
- b	=	58 46	
q : b	=		*119 23
r : r an c	=	120 16	
- a	=	59 44	
r : a	=	119 52	120 0
p : q	=	110 5	
p : r	=	110 49	
q : r	=	139 5	
o : a	=	116 35	
o : b	=	116 2	
o : p	=	128 49	128 58
o : q	=	153 25	
o : r	=	153 58	

Spaltbar nach b.

Brooke: Ann. of Philos. XXII, 437.

Schwefelsaures Zinkoxyd und schwefelsaures Manganoxydul.

$$\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\} \ddot{S} + 7aq.$$

Die isomorphen Mischungen, welche aus der Auflösung gleicher Atg. beider Salze krystallisiren, und in denen das Atom-Verhältniss vom Mangansalz zum Zinksalz = 1 : 3, 1 : 2,5, 1 : 1, 1,5 : 1, bis 2 : 1 ist, haben die Form des Zinkvitriols.

Schwefelsaures Zinkoxyd und schwefelsaures Eisenoxydul.

$$\left.\begin{matrix}\dot{Zn}\\ \dot{Fe}\end{matrix}\right\} \ddot{S} + 7aq.$$

Aus einer gemeinschaftlichen Lösung von je 1 At. beider Salze bilden sich anfangs Krystalle, welche 2 At. Eisen gegen 1 At. Zink enthalten. Später ändert sich dies Verhältniss in $1\frac{1}{8}$: 1, 1 : 1 und 1 : $1\frac{1}{2}$. Sie sind sämmtlich blassgrün und haben die Form des Eisenvitriols. Sie zeigen die Flächen p, c, r, r' und q, und sind durch Vorherrschen von c nicht selten tafelartig. Zuweilen nehmen sie den oktaedrischen Habitus an, indem beide p nebst c und r' überwiegen. Je grösser der Zinkgehalt, um so einfacher erscheinen sie, so dass sie zuletzt nur das Prisma p und die schiefen Endflächen c und r', letztere sehr klein, zeigen.

Die später krystallisirenden isomorphen Mischungen enthalten sogleich 4 und 8 At. Zink gegen 1 At. Eisen, sind fast farblos und haben die Form des Zinkvitriols.

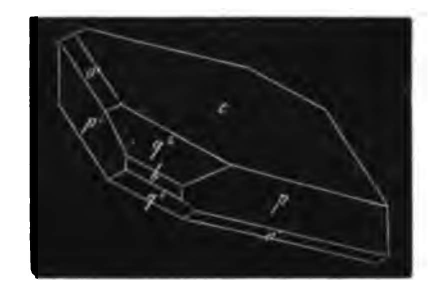
Schwefelsaures Kadmiumoxyd.

$$\dot{Cd}\,\ddot{S} + 4aq.$$

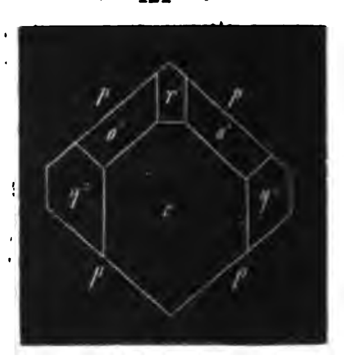
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7992 : 1 : 0,690 *R*.
o = 62° 2'

Combinationen des rhombischen Prismas p mit der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der schiefen Endfläche c, der hinteren r', des Augitpaars o' aus der Diagonalzone von r', und des Flächenpaars q^2, welches in die Diagonalzone von c und zugleich mit p und o' in eine Zone fällt. Fig. 123, 124.

123



124



$o' = a' : b : c$ $p = a : b \; \infty c$ $b = b : \infty a : \infty c$
$q^2 = b : 2c \; \infty a$ $c = c : \infty a : \infty b$
$r' = a' : c \; \infty b$

An dem zwei- und eingliedrigen Oktaeder, welches als Grundform aus o′ und einem vorderen Augitpaar $o = a : b : c$ bestehen würde, ist

A = 115° 36′ C = 108° 37′
B = 138 16 D = 93 25.

		Berechnet.	Beobachtet. R.	Beobachtet. Kopp.
p : p an a	=		*109° 34′	
- b	=	70° 26′		71° 0′
p : b	=	125 13		
c : p/p	=	117 58		
c : r′	=	127 59		
r′ : p′/p′	=	114 3		
p : o	=		*112 32	110 50
q^2 : q^2 an c	=	78 44	78 35	78 30
- b	=	101 16	101 40	
q^2 : c	=		*129 22	
q^2 : b	=	140 38	140 40	
o′ : o′	=	115 36	115 48	116 41
o′ : r′	=	147 48	147 17	
o′ : c	=	121 23	121 24	
o′ : b	=	122 12		
o′ : p′	=	126 5	126 10	

Das Ansehen der Krystalle ist oft fast zweigliedrig, insofern man die Flächen p, p und o′, o′ für ein Rhombenoktaeder, q^2 für ein zweites Paar halten könnte. Oft aber sind die Krystalle auch in der Richtung der Axe a verlängert, und dann bilden

die Flächen q' ein rhombisches Prisma, dessen stumpfe Seitenkanten durch b (gewöhnlich schwach,) die scharfen durch c (stark) abgestumpft sind, während in der Endigung die Flächen o' und p eine vierflächige Zuspitzung bilden.

Kopp: Einleitung in die Krystallogr. S. 306.

Schwefelsaures Bleioxyd, $\dot{P}b\,\ddot{S}$, als Vitriolbleierz zweigliedrig, dem Schwerspath etc. isomorph; a : b : c = 0,7864 : 1 : 1,2915. Spaltbar nach a : b : ∞c und c : ∞a : ∞b. (Vertauscht man b und c, so ist a : b : c = 0,6089 : 1 0,7743, und die Spaltbarkeit ist parallel a : c : ∞b und b : ∞a : ∞c). Auch künstlich krystallisirt erhalten.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

a) Basisch. $\dot{C}u\,\ddot{S} + 3\,\dot{C}u\,\dot{H}$.

Als Brochantit zweigliedrig; a : b : c = 0,7789 : 1 : 0,2505. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

b) Einfach (Kupfervitriol). $\dot{C}u\,\ddot{S} + 5aq$.

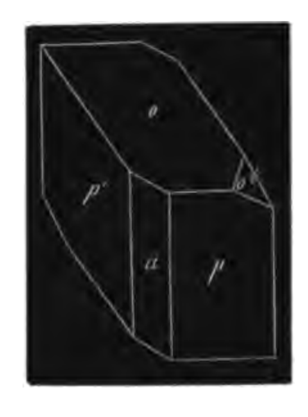
Eingliedrig. a : b : c = 0,5655 : 1 : 0,5507. *Kupffer.*

A = 85° 38′
B = 74 22
C = 79 19
α = 82 21,5
β = 73 10,5
γ = 77 37,5

Die Kupfervitriolkrystalle, unter den eingliedrigen durch ihren Flächenreichthum ausgezeichnet, zeigen in der Regel einen prismatischen Habitus. Die Flächen p, p′ p/₂, p′₂, a, b sind die Seitenflächen solcher Prismen. Man geht am zweckmässigsten von den beiden Flächenpaaren p und p′ aus, welche ein rhomboidisches Prisma bilden, an welchem a die stumpfen, b die scharfen Seitenkanten schief abstumpft. Die Flächen a und b, so wie die schiefe Endfläche c bilden das eingliedrige Hexaid, so dass also a parallel der Axenebene bc, b parallel ac und c parallel ab laufen. Sehr vorherrschend in der Endigung ist eine Fläche o, welche als das Viertel des vollständig zu denkenden eingliedrigen Oktaeders betrachtet wird.

Theils durch Zonen, theils durch direkte Messung ergeben sich, mit Zugrundelegung der angeführten, die übrigen Flächen. Fig. 125—128.

125



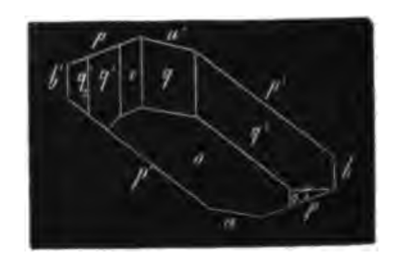
126



127



128



Oktaidflächen.

$o = a : b : c$
$o^{1/2} = a : \frac{1}{2}b : c$
$o'^{1/2} = a : \frac{1}{2}b' : c$ [1]
$o^{1/3} = a : \frac{1}{3}b : c$

Dodekaidflächen.

$p = a : b : \infty c$
$p' = a : b' : \infty c$
$p/_2 = a : \frac{1}{2}b : \infty c$
$p'_2 = a : 2b' : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$q' = b' : c : \infty a$
$q^2 = b : 2c : \infty a$
$q'_2 = b' : 2c : \infty c$

Hexaidflächen.

$a = a : \infty b ; \infty c$
$b = b : \infty a : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

---

1) Das hintere a ist = a', das linke b = b' gesetzt.

			Berechnet.	Beobachtet.
p	: p′	=	123° 10′	
a	: b	=		*100° 41′
a	: c	=	105 38	
b′	: c	=	94 22	
p	: a	=	155 28	
p′	: a	=	132 39	
p	: b	=		*110 10
p′	: b′	=	126 40	
o	: a	=	125 50	
o	: b	=		*103 27
q	: a′	=		*109 38
o	: p	=		*127 40
b	: $o'^{1/2}$	=	138 46	139 0
b	: $o^{1/2}$	=	124 58	125 0
b	: $o^{1/3}$	=	139 20	139 30
o	: $o'^{1/2}$	=	117 47	
o	: $o^{1/2}$	=	158 29	
o	: $o^{1/3}$	=	144 7	
b′	: q′	=	121 41	121 40
b	: q	=	135 10	
b′	: q'_2	=	139 12	
a	: q′	=	81 41	
a	: q^2	=	70 38	
a	: q'_2	=	87 24	

Spaltbar sehr unvollkommen nach o und p.

Kupffer: Poggend. Ann. 8, 217.
Naumann: Lehrb. d. Krystallogr. 2, 142.

Schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaure Talkerde.

A. $\left.\begin{matrix}\dot{C}u\\ \dot{M}g\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 5aq.$

Aus der Auflösung gleicher Atg. beider Salze erhält man in den ersten Anschüssen Krystalle von der Form des Kupfervitriols, welche auf 1 At. Talkerde 9 und 7 At. Kupferoxyd enthalten.

B. $\left.\begin{matrix}\dot{M}g\\ \dot{C}u\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 7aq.$

Schon neben den Krystallen A sondern sich hellere von der Form des Eisenvitriols aus, und erscheinen in den späteren An-

schüssen allein. Auf 1 At. Kupferoxyd enthalten sie 1, 2 und 3 At. Talkerde. Die Form ist im Ganzen einfach, insofern gewöhnlich nur die Combination pc erscheint, woran zuweilen r' und q auftreten.

Schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Zinkoxyd.

$$\text{A.}\quad \left.\begin{matrix}\dot{C}u\\ \dot{Z}n\end{matrix}\right\}\bar{\bar{S}} + 5\,aq.$$

Aus der Auflösung gleicher Atomg. beider Salze erhält man anfangs blaue Krystalle von Kupfervitriolform, welche gegen 1 At. Zinkoxyd 10 und 5 At. Kupferoxyd enthalten.

Dasselbe ist der Fall, wenn man ein Gemisch von 1 At. Kupfervitriol und 2 At. Zinkvitriol zusammen krystallisiren lässt, wo der erste Anschuss wiederum 5 At. Kupferoxyd gegen 1 At. Zinkoxyd enthält.

$$\text{B.}\quad \left.\begin{matrix}\dot{Z}n\\ \dot{C}u\end{matrix}\right\}\bar{\bar{S}} + 7\,aq.$$

Alle späteren Anschüsse haben in beiden Fällen eine hellere Farbe und die Form des Eisenvitriols. Sie enthalten gegen 1 At. Kupferoxyd 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, $3^1/_3$ und 5 At. Zinkoxyd.

Es sind Combinationen wie vorher aus p und c, seltener mit r'.

Schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Manganoxydul.

$$\left.\begin{matrix}\dot{C}u\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}\bar{\bar{S}} + 5\,aq.$$

Aus der Auflösung gleicher Atomg. beider Salze schiessen allmälig heller werdende Krystalle an, welche sämmtlich die Form des Kupfervitriols haben, und worin das Verhältniss des Manganoxyduls und des Kupferoxyds ist = 1 : 9, 1 : 6, 1 : $4^1/_2$, $1^1/_2$: 1, $2^1/_2$: 1, $4^2/_3$: 1.

Schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Eisenoxydul.

1) Aus der Auflösung gleicher Atomg. oder von 2 At. Kupfersalz und 1 At. Eisensalz erhält man nur Krystalle von

Eisenvitriolform; die der ersten Krystallisationen sind blau, und bestehen nur aus dem Prisma p und der Endfläche c; die der späteren sind grünlichblau, und zeigen ausserdem r'. Das Verhältniss der Atg. von Kupferoxyd und Eisenoxydul ist hierbei = 1 : 2, 1 : 1½, 1 : 1, 1⅔ : 1, 1¼ : 1.

2) Bei Anwendung von 2 At. Eisenvitriol gegen 1 At. Kupfervitriol tritt in Betreff der Krystallform dasselbe ein. Die ersten Krystalle sind die einfachsten, die späteren haben noch die Flächen q, o'/₂, r', o'/₃, b, o/₂, auch wohl r.

Sie enthalten Kupferoxyd und Eisenoxydul in dem Atomverhältniss = 1 : 3, 1 : 2²/₃, 1 : 2, 1 : 1¹/₃, 1 : 1.

3) Erst wenn man 4 At. Kupfersalz gegen 1 At. Eisensalz anwendet, bilden sich Krystalle von Kupfervitriolform, welche 18 At. Kupfer gegen 1 At. Eisen enthalten.

Schwefelsaures Silberoxyd.

$\dot{A}g\,\bar{\bar{S}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4614 : 1 : 0,8077. *Mitscherlich.*

Die Krystalle haben ganz die Form derjenigen des wasserfreien schwefelsauren Natrons. Die dreierlei Kantenwinkel der beiden Rhombenoktaeder sind:

	2A	2B	2C
o =	*136° 20'	72° 34'	*125° 11'
o/₃ =	153 50	121 12	65 26

Berechnet.

p : p an a =	130° 28'
- b =	49 32
p : b =	114 46
o : p =	152 35,5
o : b =	111 50
o/₃ : p =	122 43
o/₃ : b =	103 5
o : o/₃ =	150 7,5

Gleichwie beim Natronsalze dehnen sich oft zwei den stumpferen Endkanten anliegende Flächen des Hauptoktaeders zu einem rhombischen Prisma aus, dessen scharfe Seitenkante b abstumpft, und woran die beiden anderen o als eine schiefe Zuschärfung erscheinen.

Spaltbar sehr vollkommen nach b, etwas weniger nach o.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 138.

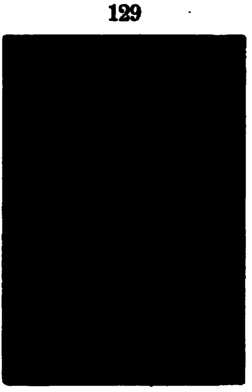
Schwefelsaures Uranoxydul.

$\dot{U}\,\ddot{S} + 4$aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,2123 : 1 : 0,1419. *De la Provostaye.*

Rechtwinklig vierseitige Prismen, gebildet aus den beiden Hexaidflächen a und b, an den Ecken abgestumpft durch die Flächen p/8. In der Endigung vierflächig zugespitzt durch ein stumpfes Rhombenoktaeder o, dessen schärfere Endkanten durch die auf die gewöhnlich breitere Fläche b gerade aufgesetzte Zuschärfung q abgestumpft sind. Fig. 129.

129



o = a : b : c   p/8 = a : 1/8 b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c

An der Grundform o ist:

2A = *166° 30′ [1])   2B = 113° 2′   2C = 68° 44′

	Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Beobachtet. R.
p/8 : p/8 an a	= 60° 58′		
- b	= 119 2		118° 38′
p/8 : a	= 120 29	120° 30′	120 40
p/8 : b	= 149 31	149 30	150 2
q : q an c	= 163 50	164 0	164 14
- b	= 16 10		
q : b	=	*98 5	
o : a	= 123 29		123 48
o : b	= 96 44		
o : q	= 146 31	146 25	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. V, 48.
Rammelsberg: Poggend. Ann. 56, 129 (wo einige Angaben nicht richtig sind).

Schwefelsaures Chromoxyd.

$\ddot{G}r\,\ddot{S}^3 + 15$aq.

Regulär.
Reguläre Oktaeder.

Schrötter: Poggend. Ann. 53, 522.

1) Gefunden = 167° 4′. *R.*

Selensaure Salze.

Selensaures Kali.

$\dot{K}\bar{\bar{S}}e$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5724 : 1 : 0,7296. *Mitscherlich.*

Das Salz ist dem schwefelsauren Kali vollkommen isomorph.

Die Messung gab:

p : p an a = 120° 25′
$q^2 : q^2$ - b = 111 48

Mitscherlich: Poggend. Ann. 18, 168.

Selensaures Natron.

$\dot{Na}\bar{\bar{S}}e$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4910 : 1 : 0,8155. *Mitscherlich.*

Mit dem wasserfreien schwefelsauren Natron isomorph.

Die Messungen gaben:

o : o in den stumpfen Endkanten (2 A) = 134° 22′ (ungefähr)
- - Seitenkanten (2 C) = 123 13

Daraus würde 2B = 75° 42′ folgen.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 138.

Selensaures Nickeloxyd.

$\dot{Ni}\bar{\bar{S}}e + 7aq$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,888 = 0,5296 : 1. *Mitscherlich.*

Vollkommen isomorph mit dem Sulfat.

		2A	2C
o	= a : a : c	97° 4′	*138° 56′
o/2	= a : a : ½c	111 4	106 20
d	= a : ∞a : c	102 40	124 10
d⅔	= a : ∞a : ⅔c	112 46	103 4

Berechnet.

o : c	=	110° 32′
o : d	=	138 32
o : a	=	131 28
o/2 : c	=	126 50
o/2 : a	=	124 28
o/2 : o	=	163 42

	Berechnet.
d : c =	117° 54′,5
d : a =	152 5,5
$d^{2/3}$: c =	128 28
$d^{2/3}$: a =	141 32
$d^{2/3}$: d =	169 26,5

Spaltbar nach c.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 144.

Selensaures Zinkoxyd.

$\dot{Zn}\,\ddot{\bar{S}e} + 7\,aq.$

Viergliedrig.

Vollkommen isomorph mit dem schwefelsauren und selensauren Nickeloxyd.

Gefunden 2C an o = 138° 53′.

Mitscherlich: A. a. O.

Selensaures Silberoxyd.

$\dot{Ag}\,\ddot{\bar{S}e}.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4734 : 1 : 0,7963. *Mitscherlich.*

Isomorph mit dem schwefelsauren Salze.

An dem Hauptoktaeder ist:

2A = *135° 42′ 2B = 73° 54′ 2C = *123° 30′

Salpetersaure Salze.

Salpetersaures Kali.

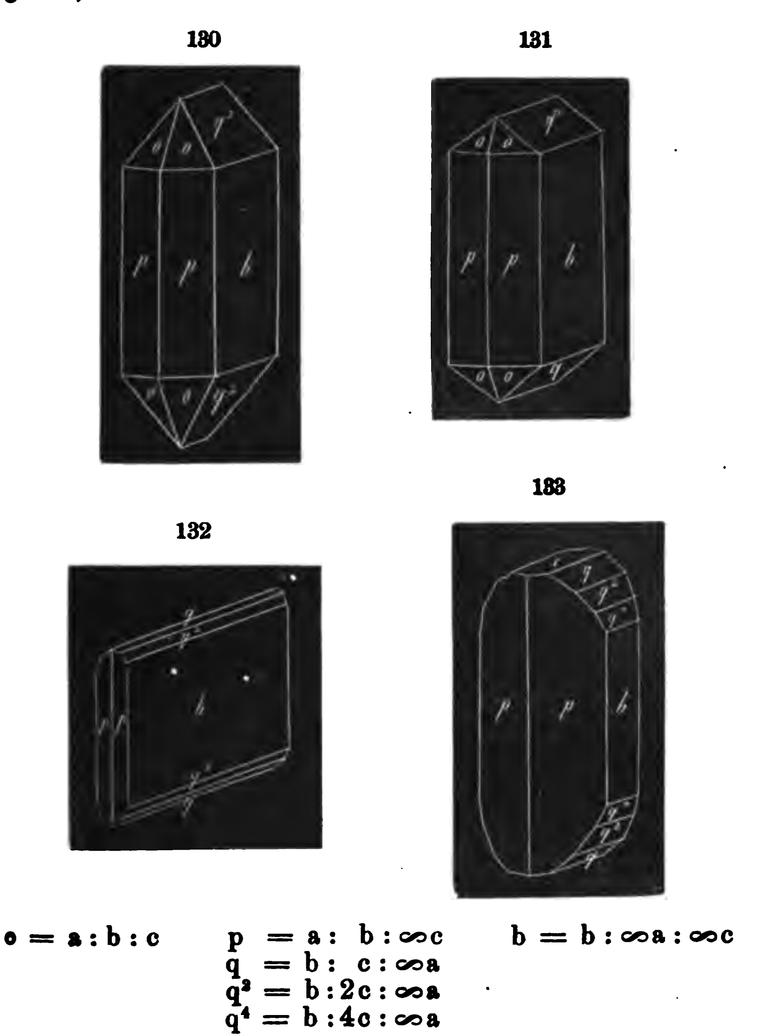
$\dot{K}\,\ddot{\ddot{N}}.$

Dimorph.

a) Zweigliedrig. a : b : c = 0,5843 : 1 : 0,7028. *R.*

Gewöhnlich breite sechsseitige Prismen, mit Winkeln von fast 120°, bestehend aus dem rhombischen Prisma p und einer starken Abstumpfung b seiner scharfen Seitenkanten. Auf letztere gerade aufgesetzt eine Zuschärfung, entweder q oder q^2, zu welcher die Flächen des Hauptoktaeders o treten, dessen schärfere Endkanten q abstumpft, wobei aus o und q^2 sehr oft eine scheinbare dihexaedrische Zuspitzung entsteht. Fig. 130, 131. Zuweilen fehlen die Oktaederflächen, die Krystalle sind tafel-

artig durch Ausdehnung von b, wobei sie die zweiten Paare q und q^2, zuweilen auch q^4 und die Endfläche c zeigen. Fig. 132, 133.



$o = a : b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$

$q = b : c : \infty a$

$q^2 = b : 2c : \infty a$

$q^4 = b : 4c : \infty a$

Als Seltenheit kommen noch andere Rhombenoktaeder, wie z. B. das zweifach stumpfere $a : b : \frac{1}{2}c$, und das zweifach schärfere $a : b : 2c$, auch wohl die Flächen $b : \frac{1}{2}c : \infty a = q/_2$ und $a : \infty b : \infty c = a$ vor.

	2A	2B	2C
o =	131° 36′	90° 56′	108° 40′

	Berechnet.	Beobachtet. R.	Miller.	Aeltere Angaben. (Beudant.)
p : p an a =		*119° 24'	118° 50'	119° 0'
- b =	60° 36'			
p : b =	120 18			
q : q an c =	109 48		109 56,5	110 0 (111° 12')
- =	70 12			
q : c =	144 54			
q : b =		*125 6		
$q^2 : q^2$ an c =	70 52		71 0	71 0 (72 17)
- b =	109 8			
q^2 : c =	125 26			
q^2 : b =	144 34			
q : q^2 =	160 32	160 44		
$q^4 : q^4$ an c =	39 10			(40 7)
- b =	140 50			
q^4 : c =	109 35			
q^4 : b =	160 25			
q : q^4 =	144 41			
$q^2 : q^4$ =	164 9			
$q^{1/2} : q^{1/2}$ an c =	141 16		141 22	
- b =	38 44			
p : q =	106 52			
p : q^2 =	114 16			
p : q^4 =	118 23			
o : a =	134 32		134 10	
o : b =	114 12		114 19	
o : c =	125 40		125 58,5	
o : p =	144 20			
o : q =	135 28			

Die Krystallform des Salpeters und die Combinationen haben die grösste Aehnlichkeit mit denen des Aragonits. Dasselbe gilt von den Zwillingen. Die Zwillingsebene ist eine Fläche von p, und oft bemerkt man den Zwilling nur durch die charakteristische Streifung der Flächen, wenn das zweite Individuum als höchst dünnes Blättchen dem grösseren gleichsam eingeschoben ist.

Spaltbar unvollkommen nach b und p.

Miller: Phil. Mag. III. Ser. XVII, 38. Poggend. Ann. 50, 376.

b) Sechsgliedrig-rhomboedrisch.

Nach *Frankenheim* krystallisirt der Salpeter, wenn ein Tropfen der Auflösung verdunstet, in Rhomboedern, welche jedoch bald wieder aufgelöst werden und in die gewöhnliche Form übergehen. Auch beim Fällen einer gesättigten Salpeterauflö-

sung durch Alkohol entstehen sie vorzugsweise. Aus der Messung der ebenen Winkel der Rhomboederflächen = 102° 50′ berechnet *Frankenheim* den Endkantenwinkel = 106° 36′. Es kommen ausserdem ein oder vielleicht beide sechsseitige Prismen, das erste stumpfere Rhomboeder, ein Drei- und Dreikantner aus der Seitenkantenzone des Hauptrhomboeders und die Endfläche vor.

Demnach sind der Salpeter und der kohlensaure Kalk isodimorph, der gewöhnliche hat die Form des Aragonits, der rhomboedrische die des Kalkspaths.

Frankenheim: Poggend. Ann. 40, 447.

Salpetersaures Ammoniak.

$\dot{Am}\,\dddot{N}$.

Wahrscheinlich isomorph mit dem Kalisalz, gewöhnlich aber undeutlich krystallisirt.

Salpetersaures Natron.

$\dot{Na}\,\dddot{N}$.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 0,8276 = 1,2083 : 1. *Brooke.*

Die Krystalle sind Rhomboeder, oft durch Ausdehnung einer Fläche tafelartig.

	2A	α	γ
r = a : a : ∞a : c =	*106° 30′	64° 28′	46° 18′
	(106 37 *R.*)		

Sehr vollkommen spaltbar nach r.

Isomorph mit dem rhomboedrischen Kalisalpeter und den rhomboedrischen Carbonaten (Kalkspath u. s. w.).

Brooke: Ann. of Phil. XXI, 452.

Salpetersaurer Baryt.

$\dot{Ba}\,\dddot{N}$.

Regulär.

Oktaeder, in Combination mit dem Würfel.

Salpetersaurer Strontian.

a) Wasserfrei. $\dot{Sr}\,\dddot{N}$.

Regulär.

Wie das Barytsalz.

b) Mit 5 At. Wasser. $\dot{Sr}\ddot{\bar{N}} + 5aq.$

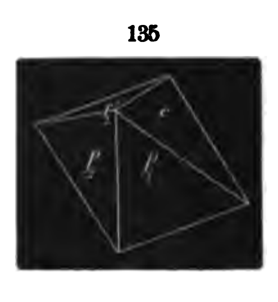
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,5654 : 1 : 1,3707
Brooke. o = 64° 25′.

Meist Combinationen der Prismen p und p/₃, von denen letzteres die scharfen Seitenkanten von jenem zuschärft, und gewöhnlich vorherrscht. In der Endigung eine auf die stumpfen Seitenkanten von p aufgesetzte Zuschärfung durch die schiefen Endflächen c und r′/₃. Fig. 134. Zuweilen oktaederähnliche Formen, d. h. Oktaide, indem sich das Prisma p/₃ mit beiden Endflächen combinirt, wie in Fig. 135, wie dies im zwei- und eingliedrigen System nicht selten ist. (Vgl. Eisenvitriol).

134



135



p = a : b : ∞c
p/₃ = a : ⅓b : ∞c
r′/₃ = a′ : ⅓c : ∞b

c = c : ∞a : ∞b

An der hypothetischen Grundform würde sein:

A = 121° 2′ C = 65° 43′
B = 135 8 D = 139 45

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	125° 58′	
- b =	54 2	
p/₃ : p/₃ an a =		* 66° 20′
- b =	113 40	
p : p/₃ =	150 11	150 10
c : p/p =	115 35	
r′/₃ : p′/p′ =	112 39	
c : r′/₃ =		*131 46
c : p =	112 38	
c : p/₃ =		*103 40
r′/₃ : p′ =	110 4	
r′/₃ : p′/₃ =	102 10	

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 289.

Salpetersaures Bleioxyd.

$\dot{P}b\ddot{\ddot{N}}$.

Regulär.


136

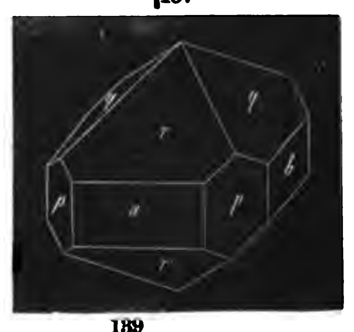
Oktaeder, in Combination mit dem Würfel; seltener in Würfeln a, zu denen das Oktaeder o und das Pentagondodekaeder $p = a : \frac{1}{2}a : \infty a$ hinzutritt. Fig. 136.

Salpetersaures Quecksilberoxydul.

1) Einfach. $Hg^2O . \ddot{\ddot{N}} + 2aq$.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}1503 : 1 : 0{,}8334$.
Marignac. $o = 76^\circ\ 12'$.

Die Krystalle dieser Verbindung (die im Anfang der Einwirkung von überschüssigem Quecksilber auf erwärmte verdünnte Salpetersäure entsteht) sind Combinationen des rhombischen Prismas p, der Abstumpfung seiner scharfen Seitenkanten a, seiner stumpfen Seitenkanten b, einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung q, der vorderen schiefen Endfläche r und der hinteren r', welche auf a gerade aufgesetzt sind. Fig. 137. Zuweilen ein hinteres Augitpaar o' aus der Diagonalzone von r'. Fig. 138. Oft sind die Krystalle in einer Richtung verlängert, und stellen rechtwinklig vierseitige Prismen aus b und r' dar, welche an den Enden durch die Flächen a, p und q begrenzt sind. Fig. 139.


137


138


139

o' = a' : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b
r' = a' : c : ∞b

An der aus o' und einem hypothetischen vorderen Augitpaar o = a : b : c bestehenden Grundform ist:

A = 106° 36'   C = 121° 40'
B = 118 46   D = 94 47

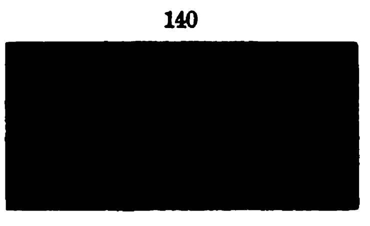
		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 83° 40'
- b	=	96° 20'	
p : a	=	131 50	
p : b	=	138 10	
a : r	=		*134 45
a' : r'	=	116 35	
r : r'	=		*108 40
q : q an c	=	102 2	
- b	=	77 58	
q : b	=	128 59	
o' : o' über r'	=	106 36	
o' : r'	=	143 18	
o' : q	=	126 18	
o' : p'	=	133 12	
o' : a'	=	111 2	
o' : b	=	126 42	126 0
a : q	=	100 41	100 43
p : r	=	118 0	118 3
p' : r'	=	107 22	107 26
q : r	=	131 48	131 48

Da die Flächen q, r und r' vorherrschen, so erinnern die Krystalle an die Oblongoktaeder des zweigliedrigen Systems, und da r : a = 134° 45', r : q = 131° 48' auf den ersten Blick gleich erscheinen, so sehen sie auch einem aus a und q gebildeten Rhomboeder mit der Endfläche r ähnlich.

2) Dreiviertel. $4Hg^2O . 3\ddot{\bar{N}} + aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8314 : 1 : 1,7966. *Marignac.*

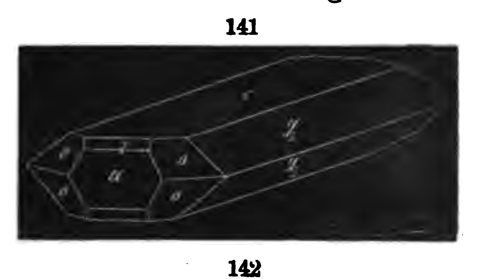
140



Combinationen der Hexaidflächen a und c (letztere die Endfläche) und dem zweiten Flächenpaar q/2. Fig. 140. Hierzu tritt zuweilen ein Rhombenoktaeder o und dessen drittes Paar r. Fig. 141. Seltener bemerkt man noch ein

anderes Oktaeder $o^{1/2}$, so wie das zweite zu o gehörige Paar q. Fig. 142. Immer sind die Krystalle nach der Axe a verlängert, und stellen sechs- oder zehnseitige Prismen dar, welche durch Vorherrschen von c dünn und tafelartig sind.

141



142

$o = a : b : c$	$q = b : c : \infty a$	$a = a : \infty b : \infty c$
$o^{1/2} = a : \frac{1}{2}b : c$	$q/_2 = b : \frac{1}{2}c : \infty a$	$c = c : \infty a : \infty b$
	$r = a : c : \infty b$	

	2A	2B	2C
o =	105° 56′ (gef. 105° 47′)	87° 10′	140° 50′ (gef. 140° 52′)
$o^{1/2}$ =	67 4	119 50	153 10 (gef. 153 0)

	Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c =	58° 12′	
- b =	121 48	121° 40′
q : c =	119 6	
q/₂ : q/₂ an c =	96 8	
- b =		* 83 52
q/₂ : c =	138 4	
q : q/₂ =	161 2	160 58
r : r an c =	49 40	
- a =		*130 20
r : c =	114 50	114 40
r : a =	155 10	
o : a =	136 25	136 22
o : c =	109 35	
o : q =	133 35	
o : r =	142 58	142 55

		Berechnet.	Beobachtet.
$o^{1/2} : a$	=	120° 5′	
$o^{1/2} : c$	=	103 25	
$o^{1/2} : r$	=	123 32	
$o : o^{1/2}$	=	160 34	160° 30′

3) **Dreifünftel.** $5Hg^2O\,3\ddot{\bar{N}} + 2\,aq.$

Eingliedrig. a : b : c = 1,3094 : 1 : 1,1916. *Marignac.*

A = 81° 30′	α = 75° 15′
B = 68 58	β = 65 52
C = 76 35	γ = 72 0

Die Krystalle dieses Salzes, welches sich durch die Einwirkung von Quecksilber auf das vorhergehende bildet, sind reich an Flächen. Die Fig. 143 und 144 zeigen die Combination von folgenden:

143



144



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a : b′ : c	p′ = a : b′ : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
o″ = a′ : b : c	$p'/_2$ = a : 2b′ : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
o‴ = a′ : b′ : c	q = b : c : ∞a	
$o''/_2$ = a : ½b′ : c	q′ = b′ : c : ∞a	
$o'''/_2$ = a : b′ : ½c	$q'/_2$ = b′ : ½c : ∞a	
	r = a : c : ∞b	
	r^2 = a : 2c : ∞b	
	r^3 = a : 3c : ∞b	
	r′ = a′ : c : ∞b	
	r'_2 = a′ : 2c : ∞b	
	$r'/_2$ = a′ : ½c : ∞b	

		Beobachtet.
a : b	=	*103° 25′
a : c	=	*111 2
b : c	=	* 98 30

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p' an a	=	77° 45'	77° 48'
p : a	=		*136 57
p : b	=		*146 28
p' : a	=	111 20	
p' : b'	=	145 15	
p : c	=	107 51	107 49
p' : c	=	97 16	97 18
q : b	=	142 33	
q : c	=		*135 57
q' : b'	=	135 6	
q' : c	=	126 21	126 24
r : a	=	146 59	147 3
r : c	=	144 3	
o : a	=	135 56	136 2
o : q	=	134 15	134 3
o : c	=	134 1	133 52

Marignac: Ann. d. Chem. u. Pharm. 72, 55.
Gerhardt: Laurent et Gerhardt compt. rend. des trav. chim. 1849, p. 225 Ann. d. Chem u Pharm. 72, 74.

Salpetersaures Silberoxyd.

$\dot{A}g\,\dddot{\bar{N}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9429 : 1 : 1,3697. *Brooke.*

Gewöhnlich Combinationen eines Rhombenoktaeders o, eines rhombischen Prismas p^2, und der Endfläche c. Fig. 145.

145

o = a : b : c p^2 = a : 2b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform o ist:

2A = 104° 20'   2B = *98° 51'   2C = *126° 48'

		Berechnet.	Beobachtet.
p^2 : p^2 an a	=	129° 31'	129° 30'
- b	=	50 29	
o : c	=	116 36	
o : p^2	=	148 0	

Die Krystalle sind entweder tafelartig durch Vorherrschen von c, oder vier in einer Zone liegende Flächen von o (Zonen-

axe ist die Seitenkante) haben sich nebst den c zu einem sechsseitigen Prisma ausgedehnt.

Vertauscht man die Axen a und b mit einander, so ist a : b : c = 1,0605 : 1 : 1,4526. Setzt man dann b = 2b, so erhält man 0,5302 : 1 : 0,7263, was dem Axenverhältniss des Salpeters ziemlich nahe kommt.

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 162.

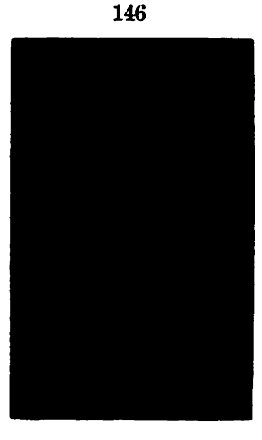
Salpetersaures Uranoxyd.

$\ddot{\mathrm{U}}\,\ddot{\bar{\mathrm{N}}} + 6\,aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8737 : 1 : 0,6088. *De la Provostaye.*

Rechtwinklig vierseitige Prismen, aus den Hexaidflächen a und b gebildet, mit einer auf die Kanten aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o, und einer auf b aufgesetzten Zuschärfung q, welche die schärferen Endkanten von o abstumpft. Fig. 146.

146



o = a : b : c   q = b : c : ∞a   a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c

An der Grundform o ist:

2A = 127° 0′   2B = 118° 30′   2C = 85° 32′

		Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c	=		*117° 20′
- b	=	62° 40′	
q : b	=	121 20	
o : q	=		*149 15
o : b	=	116 30	
o : a	=	120 45	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. V, 48.

Phosphorsaure Salze.

a) Von gewöhnlicher oder ^{c}Phosphorsäure.

Phosphorsaures Kali.

Einfach. $\dot{K}\overset{=}{\ddot{P}} + 2aq. = \left.\begin{matrix}\dot{K}\\ \dot{H}^2\end{matrix}\right\}\overset{=}{\ddot{P}}$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,66397 = 1,5061 : 1. *Mitscherlich.*

Quadratische Prismen p mit vierflächiger auf die Flächen aufgesetzter Zuspitzung durch das Quadratoktaeder o.

o = a : a : c p = a : a : ∞c

An der Grundform o ist:

2A = 122° 6′ [1] 2C = 86° 24′ *a* = 56° 25′

	Berechnet.	Beobachtet. *Mitscherlich.*	Beobachtet. *Brooke.*
o : p =	133° 12′		133° 15′
o : o über c =		*93° 36′	

Zuweilen sind es nur Oktaeder. Aus Auflösungen mit freier Säure krystallisirt, erscheinen die Prismenflächen gekrümmt, die Oktaederflächen emailähnlich und matt, und gleichwerthige Winkel merklich verschieden.

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX, 364.
Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 450.

Phosphorsaures Ammoniak.

1) Einfach. $\dot{A}m\overset{=}{\ddot{P}} + 2aq. = \left.\begin{matrix}\dot{A}m\\ \dot{H}^2\end{matrix}\right\}\overset{=}{\ddot{P}}$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,7124 = 1,4037 : 1. *Mitscherlich.*

Das Salz ist isomorph mit dem entsprechenden Kalisalze, und zeigt dieselbe Combination.

o = a : a : c p = a : a : ∞c

An der Grundform o ist:

2A = 119° 46′ 2C = 90° 26′ *a* = 54° 32′

	Berechnet.	Beobachtet.
o : p =	135° 13′	
o : o über c =		*89° 35′

Mitscherlich: Ann. Chim Phys. XIX, 373.

---

1) 122° 2′ *Brooke.*

2) Halb. $\dot{A}m^3\bar{\bar{P}} + aq. = \left.\begin{matrix}\dot{A}m^3\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\bar{\bar{P}}$

Zwei- und eingliedrig. $a:b:c = 1,1981:1:1,6546.$
Mitscherlich. $o = 66^0\ 46'$

In den Combinationen herrscht ein nahe rechtwinkliges rhombisches Prisma p, auf dessen scharfe Seitenkanten die basische Endfläche c, so wie die hintere r' und deren zweifach schärfere ²r' aufgesetzt sind. (Wenn letztere sich ausdehnt, fällt sie mit je einem p und o' in eine Zone.)

In der Diagonalzone von c liegt q, und in der von r' das hintere Augitpaar o'. Fig. 147, 148.

147



148



$o' = a':b:c$ $p = a : b:\infty c$ $c = c:\infty a:\infty b$
$q = b : c:\infty a$
$r' = a': c:\infty b$
${}^2r' = a':2c:\infty b$

An der Grundform (aus o' und einem entsprechenden vorderen Paar) ist:

A = 83° 8'	C = 105° 58'
B = 105 30	D = 129 6

		Berechnet.	Beobachtet. Mitscherlich.	Brooke.
p : p an a	=		* 84° 30'	84° 15'
- b	=	95° 30'		
c : r'	=		*109 44	109 32
c : p/p	=	113 14		
r' : p/p	=	137 2		
c : p	=		*105 23	105 50
r' : p	=	119 28		
c : ²r'	=	91 44		
r' : ²r'	=	162 0		

			Berechnet.	
²r′	: $^{p}/_{p}$	=	155°	2′
²r′	: p	=	127	33
q	: q an c	=	66	40
	- b	=	113	20
q	: c	=	123	20
o′	: o′ über r′	=	83	8
o′	: r′	=	131	34
o′	: c	=	102	57
o′	: p	=	151	40
o′	: q	=	136	24

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX, 385.
Brooke: Ann. of Phil. XXII, 285.

Phosphorsaures Natron.

1) Halb. $\dot{N}a^2 \dddot{P}$.

a) Mit 15 At. Wasser.

$$\dot{N}a^2 \dddot{P} + 15\,aq. = \left.\begin{matrix}\dot{N}a^2\\ \dot{H}\end{matrix}\right\} \dddot{P} + 14\,aq.$$

Zwei- und eingliedrig.

Isomorph mit dem arseniksauren Salze $\dot{N}a^2 \dddot{A}s + 15\,aq.$ (S. dieses.)

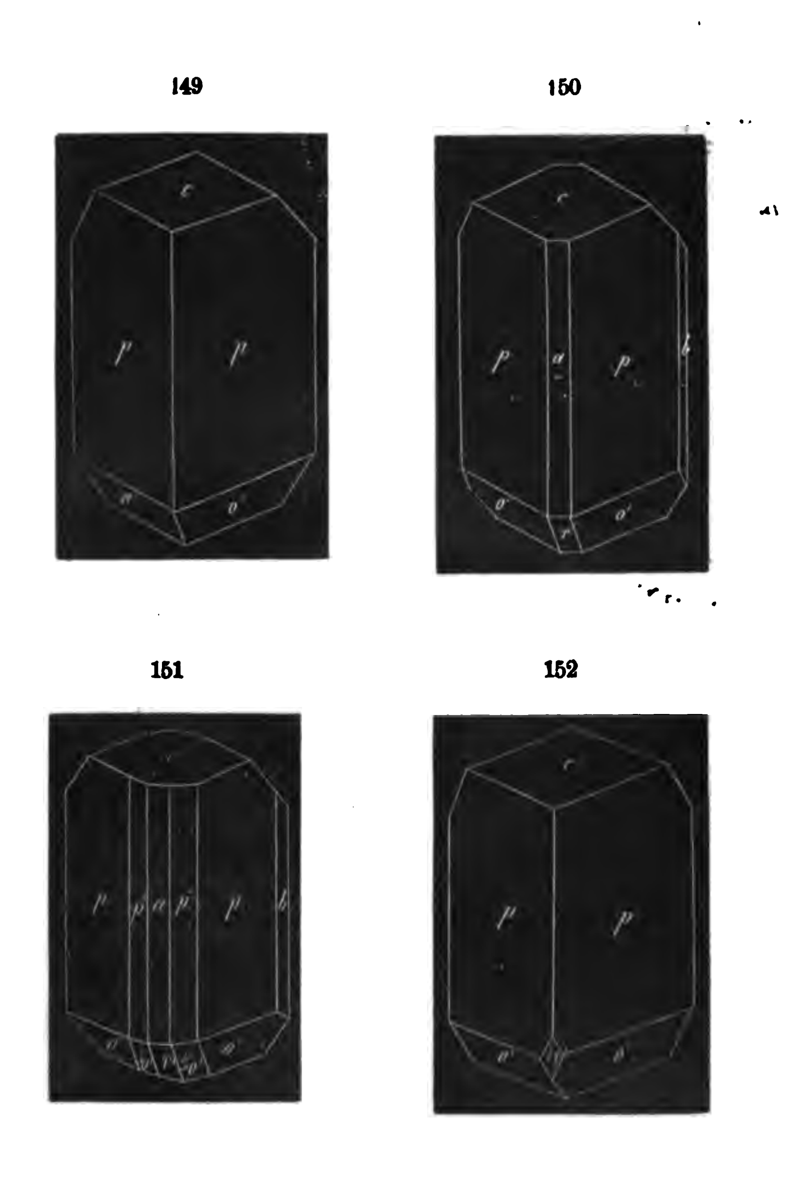
b) Mit 25 At. Wasser.

$$\dot{N}a^2 \dddot{P} + 25\,aq. = \left.\begin{matrix}\dot{N}a^2\\ \dot{H}\end{matrix}\right\} \dddot{P} + 24\,aq.$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,7443 : 1 : 1,4322.
Mitscherlich. o = 58° 30′

Die gewöhnliche Form dieses Salzes ist ein rhombisches Prisma p mit der schiefen Endfläche c, auf die scharfen Seitenkanten von p gerade aufgesetzt, und dem hinteren Augitpaar o′, welches die scharfen Kanten $^{c}/_{p}$ abstumpft. Fig. 149. Dazu tritt die Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, und der stumpfen b des Prismas, so wie eine hintere schiefe Endfläche r′ aus der Diagonalzone von o′. Fig. 150. Als Zuschärfung der scharfen Seitenkanten von p, die Kante $^{a}/_{p}$ abstumpfend, erscheint untergeordnet das rhombische Prisma p^3, so wie ein hinteres Augitpaar ⅓o′, welches mit o′ und r′ in eine Zone fällt. Fig. 151. Seltener ist eine hintere schiefe Endfläche ⅓r′,

Fig. 152, ein Flächenpaar $q^{2/3}$ aus der Diagonalzone von c, Fig. 153, und ein vorderes Augitpaar o, welches die Kante $c/_p$ abstumpft. Fig. 154. Noch seltener tritt ein Prisma p^4 auf, welches die Kanten $a/_p$ abstumpft, sowie ein hinteres Augitpaar $\frac{1}{4}o'$, welches sich zu p^4 verhält, wie $\frac{2}{3}o'$ zu p^3.



153





154



o = a : b : c
o′ = a′ : b : c
$\frac{1}{4}$o′ = a′ : 4b : c
$\frac{1}{3}$o′ = a′ : 3b : c

p = a : b : ∞c
p^4 = a : 4b : ∞c
p^3 = a : 3b : ∞c
$q^{2/3}$ = b : $^2/_3$c : ∞a
r′ = a′ : c : ∞b
$\frac{1}{2}$r′ = $^1/_2$a′ : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞b
c = c : ∞a : ∞c

An der Grundform oder dem zwei- und eingliedrigen Oktaeder, welches aus den beiden Augitpaaren o und o′ besteht, ist:

Beobachtet.

A =	73° 0′		C =	126° 37′
B =	105 0	106° 18′	D =	112 29

		Berechnet.	Beobachtet *Mitscherlich.*	*Brooke.*	*R.*
p : p an a	=		* 67° 50′	67° 30′	
- b	=	112° 10′			112° 16′
p : a	=	123 55		123 45	
p : b	=	146 5		146 15	
p : c	=	106 57			106 33
p^4 : p^4 an a	=	132 52	130 17		
- b	=	47 8			
p^4 : a	=	156 26			
p^4 : b	=	113 34			
p^4 : c	=	118 37			
p : p^4	=	147 29			
p^3 : p^3 an a	=	119 40	123 30		
- b	=	60 20			
p^3 : a	=	149 50			
p^3 : b	=	120 10			
p^3 : c	=	116 51			

		Berechnet.	Beobachtet.		
			Mitscherlich.	*Brooke.*	*R.*
p : p^3	=	154° 5′			
a : c	=		*121° 30′	121° 14′	
a′ : r′	=	109 18			
c : r′	=		*129 12	129 12	
a′ : $^1/_3$r′	=	142 43			
c : $^1/_3$r′	=	95 47			
r′ : $^4/_3$r′	=	146 35			
$q^{3/2}$: $q^{3/2}$ an c	=	101 42	103 45		
- b	=	78 18			
$q^{3/2}$: b	=	129 9			
$q^{3/2}$: c	=	140 51			142° 6′
o : a	=	132 3			
o : b	=	127 30			
o : c	=	135 26			
o : p	=	151 31			
o′ : a′	=	101 20			
o′ : b	=	143 30			
o′ : c	=	112 5		112 27	
o′ : p	=	140 58			
o′ : r′	=	126 30			
$^1/_4$o′ : $^1/_4$o′ über r′	=	142 40			
$^1/_4$o′ : o′	=	145 10			
$^1/_4$o′ : r′	=	161 20			
$^1/_4$o′ : a′	=	108 15			
$^1/_4$o′ : b	=	108 40			
$^1/_3$o′ : $^1/_3$o′ über r′	=	131 30			
$^1/_3$o′ : o′	=	150 45			
$^1/_3$o′ : r′	=	155 45			
$^1/_3$o′ : a′	=	101 20			
$^1/_3$o′ : b	=	114 15			

Grosse durchsichtige Krystalle, welche aus einer mit Ammoniak vermischten Auflösung sich abgesetzt hatten, waren eine Combination des Prismas p mit vorherrschender Endfläche c. Aussserdem traten untergeordnet $q^{3/2}$, p^3, r′, o′ und $^1/_3$o′ daran auf. Sie wurden an der Luft sehr schnell undurchsichtig.

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX, 387.
Brooke: Ann. of Phil. XXII, 286.

2) Einfach. $\dot{Na}\ddot{\bar{P}}$.

Mit 4 At. Wasser. $\dot{Na}\ddot{\bar{P}} + 4aq. = \left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{H}^2\end{matrix}\right\}\ddot{\bar{P}} + 2aq.$

Dies Salz ist nach *Mitscherlich* dimorph. Beide Formen sind zweigliedrig, lassen sich jedoch ungezwungen nicht auf einander reduciren.

A. a : b : c = 0,81706 : 1 : 0,5003. *Mitscherlich.*

Combinationen des rhombischen Prismas p, des Rhombenoktaeders o, der auf die scharfen Seitenkanten von p gerade aufgesetzten Zuschärfung q und der zweifach schärferen q^2, welche mit o und p in eine Zone fällt. Fig. 155.

155



o = a : b : c

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a

An der Grundform o ist:

2A = 133° 48′ 2B = 122° 36′ 2C = 76° 38′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	101° 30′	
- b =		* 78° 30′
q : q an c =		*126 53
- b =	53 7	
q^2 : q^2 an c =	90 0	
- b =	90 0	
q : q^2 =	161 34	
o : p =	128 19	
o : q =	151 18	
p : q =	106 26	
p : q^2 =	116 35	

Ausserdem findet sich noch ein nicht näher bestimmbares Oktaeder a : $^1/_n$ b : c.

Das Axenverhältniss b : c = 2 : 1 und die daraus hervorgehende Rechtwinkligkeit des zweiten Paars q^2 erinnert an ein viergliedriges System, welches indessen voraussetzen würde, dass die Mehrzahl der Formen hälftflächig vorhanden wäre.

B. a : b : c = 0,9341 : 1 : 0,9572. *Mitscherlich.*

Combinationen eines nahe rechtwinkligen rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der Endfläche c, des Hauptoktaeders o und des zugehörigen dritten Paars r. Fig. 156, 157. Seltener ist die Abstumpfung der Kante r/c durch das $^2/_3$fach stumpfere $r^{2/3}$.

o = a : b : c

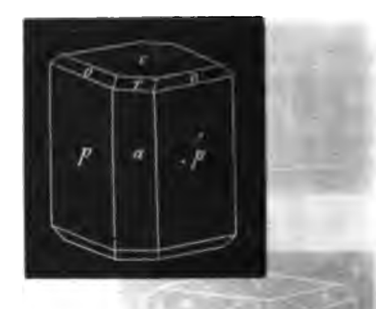
p = a : b : ∞c
r = a : c : ∞b
$r^{2/3}$ = a : $^2/_3$c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

156



157



An der Grundform o ist:

2A = 112° 28′   2B = 106° 58′   2C = 109° 0′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 93° 54′
- b	=	86° 6′	
p : a	=	136 57	
r : r an c	=	88 36	
- a	=	91 24	
r : c	=		*134 18
r : a	=	135 42	
p : r	=	121 32	
o : p	=	144 30	
o : r	=	146 14	
.o : a	=	126 31	
o : c	=	125 30	

Mitscherlich: A. a. O.

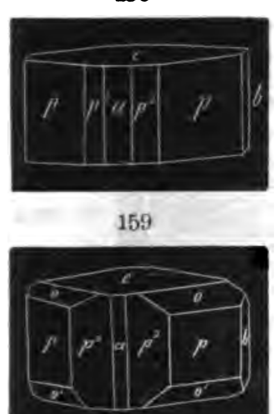
Phosphorsaures Kali-Natron.

$$\left.\begin{matrix}\dot{K}\\ \dot{N}a\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\dddot{P} + 14aq.$$

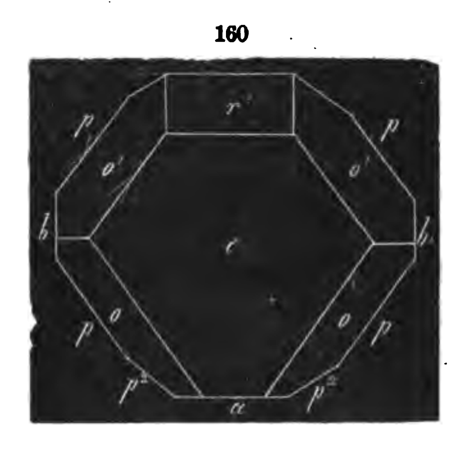
Zwei- und eingliedrig: a : b : c = 1,2278 : 1 : 1,3574
Mitscherlich. o = 83° 39′

Combinationen eines rhombischen Prismas p und eines zweifach stumpferen p², die stumpfen Seitenkanten beider durch a, die scharfen durch b abgestumpft In der Endigung herrscht die basische Endfläche c, auf a gerade aufgesetzt. Ausserdem findet sich eine hintere schiefe Endfläche r′, ein hinteres Augitpaar o′, aus der Diagonalzone von jener, und ein vorderes o, beide zugleich aus der ersten Kantenzone (zwischen p und c). Fig. 158—160.

158



160



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c	p² = a : 2b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	r' = a' : c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform oder dem aus o und o' bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 92° 24'	C = 113° 20'
B = 98 40	D = 120 25

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*78° 40'
- b	=	101° 20'	
p : a	=	129 20	
p : b	=	140 40	
p² : p² an a	=	116 54	117 20
- b	=	63 6	
p² : a	=	148 27	
p² : b	=	121 33	
p : p²	=	160 53	
a : c	=		*96 21
a : r'	=	135 2	
c : r'	=		*128 37
p : c	=	94 1	
p² : c	=	95 24,5	
p : r'	=	116 39	
p² : r'	=	127 5	
o : a	=	125 58	
o : b	=	130 40	
o : c	=	122 49	
o : p	=	151 12	
o' : a	=	120 42	

		Berechnet.
o′ : b	=	133° 48′
o′ : c	=	116 46
o′ : p	=	149 13
o′ : r′	=	136 12

Die Krystalle sind in der Richtung der Axe c verkürzt, und durch Vorherrschen von c tafelartig.

Das Salz ist isomorph mit dem phosphorsauren Natron

$\left.\begin{matrix}\dot{N}a^2\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\dddot{\dot{P}} + 14$aq. und dem entsprechenden Arseniat. (S. letzteres).

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX, 396.

Phosphorsaures Ammoniak-Natron.

$$\text{(Phosphorsalz)}\ \left.\begin{matrix}\dot{N}a\\ \dot{A}m\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\dddot{\dot{P}} + 8\text{aq.}$$

Zwei- und eingliedrig: a : b : c = 2,8828 : 1 : 1,8616
Mitscherlich. o = 80° 42′

Die Krystalle sind rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, einer auf diese gerade aufgesetzten vorderen (basischen) schiefen Endfläche c und einer hinteren r′. Fig. 161. Häufig tritt eine vordere schiefe Endfläche r und die zweifach schärfere ^{2}r, sowie unter r′ die zweifach schärfere derselben ^{2}r′ hinzu. Fig. 162. In der Horizontalzone findet sich zwischen a und p das dreifach stumpfere Prisma p^3, so wie ein vorderes Augitpaar o/2 und ein hinteres o′/2, beide aus der ersten Kantenzone, und zugleich mit r (oder r′) und einer Fläche von p in eine Zone fallend. Fig. 163, 164.

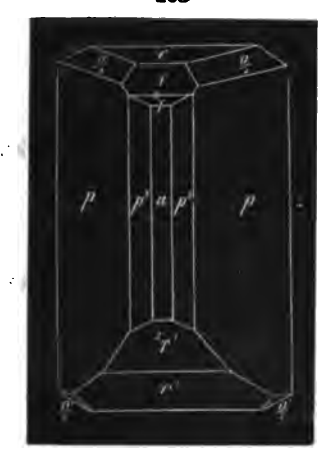
161



162



163



164



$o/_2 = a : b : \frac{1}{2}c$	$p = a : b : \infty c$	$a = a : \infty b : \infty c$
$o'/_2 = a' : b : \frac{1}{2}c$	$p^3 = a : 3b : \infty c$	$c = c : \infty a : \infty b$
	$r = a : c : \infty b$	
	$r' = a' : c : \infty b$	
	$^2r = a : 2c : \infty b$	
	$^2r' = a' : 2c : \infty b$	

An der Grundform $\left\{ \begin{matrix} o = a : b : c \\ o' = a' : b : c \end{matrix} \right\}$ ist:

A = 61° 48′ C = 145° 41′
B = 69 8 D = 125 55

An dem aus o/2 und o′/2 bestehenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder ist:

A = 94° 52′ C = 153° 25′
B = 100 14 D = 88 28

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*38° 44′
- b =	141° 16′	
p : a =	109 22	
p^3 : p^3 an a =	92 18	91 38
- b =	87 42	
p^3 : a =	136 9	
p : p^3 =	133 51	
a : c =		*99 18
a : r =	129 32	
a : ^{2}r =	145 49	145 43
c : r =	149 46	
c : ^{2}r =	133 29	
r : ^{2}r =	163 43	

			Berechnet.	Beobachtet.
a	: r'	=		*116° 8'
a	: ²r'	=	138° 56'	
c	: r'	=	144 34	
c	: ²r'	=	129 46	
r'	: ²r'	=	157 12	
r	: r' an c	=	114 20	
²r	: ²r' - -	=	75 15	
p	: c	=	93 4	
p	: r	=	102 7	
p	: r'	=	98 24	
p	: ²r	=	105 55	
p	: ²r'	=	104 29	
o/2	: p	=	135 48	
o/2	: c	=	137 16	
o/2	: a	=	109 46	
o'/2	: p	=	132 40	
o'/2	: c	=	134 16	
o'/2	: a	=	96 49	

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX. 399.

Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde.

(Struvit). $\left.\begin{matrix}\dot{M}g^2 \\ \dot{A}m\end{matrix}\right\} \bar{\bar{P}} + 12\,aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8878 : 1 : 0,8102 *Meyn*.

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paares) p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung (dritten Paare) r und der Endfläche c. Gewöhnlich kommt auch die zweifach schärfere r^2, so wie ein zweites Paar q^2, auf die scharfen Seitenkanten von p aufgesetzt, hinzu, auch wohl ein Rhombenoktaeder o^2, welches auf p gerade aufgesetzt ist, und die Kante pc abstumpft.

Die Krystalle dieses Salzes sind aber stets hemimorph und zugleich hemiedrisch.

Am einen (oberen) Ende sind sie begrenzt von r, c und oft von q^2. Am anderen (unteren) Ende findet man r^2, q^2, letztere aber ganz rauh, von der oberen physikalisch verschieden, ebenso c verschieden vom oberen. An diesem Ende allein tritt auch o^2 auf, jedoch tetraedrisch, so dass von den acht Flächen dieses Rhombenoktaeders nur zwei vorhanden sind, und zwar solche, die sich an der vollständigen Form in einer Endecke berühren. Fig. 165, 166.

165



166



$o^2 = a : b : 2c$ $\quad$ $p = a : b : \infty c$ $\quad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$q^2 = b : 2c : \infty a$ $\quad$ $c = c : \infty a : \infty b$
$r = a : c : \infty b$
$r^2 = a : 2c : \infty b$

An der Grundform $o = a : b : c$ und an o^2 ist:

	2A	2B	2C
an o =	118° 12′	109° 20′	101° 20′
- o^2 =	104 12	92 26	135 26

	Berechnet.	Beobachtet. *Meyn.*	Beobachtet. *R.*
$p : p$ an a =		*96° 48′	
- b =	83° 12′		
$p : a$ =	138 24		138° 52′
$q^2 : q^2$ an c =	63 22		
- b =	116 38		
$q^2 : c$ =	121 41		
$r : r$ an c =		*95 14	95 6
- a =	84 46		
$r : c$ =	137 37		
$r : a$ =	132 23		132 40
$r^2 : r^2$ an c =	57 26		
- a =	122 34		
$r^2 : c$ =	118 43		
$r^2 : a$ =	151 17		
$r : r^2$ über a =	103 40		
$p : q^2$ =	124 24		
$p : r$ =	120 16		
$p : r^2$ =	130 59		
$q^2 : r$ =	112 50		
$q^2 : r^2$ =	104 37		

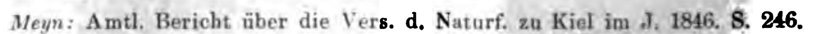
Berechnet.

$o^3 : a$	=	133° 47′
$o^3 : c$	=	112 17
$o^3 : p$	=	157 43
$o^3 : q^2$	=	136 13
$o^3 : r^3$	=	142 6

Zwillinge: Zwillingsebene ist a.

Spaltbar vollkommen nach a.

Meyn: Amtl. Bericht über die Vers. d. Naturf. zu Kiel im J. 1846. S. 246.



Phosphorsaures Eisenoxydul, $\dot{F}e^3\ddot{\bar{P}} + 8aq.$, als Vivianit zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,7239 : 1 : 0,7254; o = 71° 25′.

Phosphorsaures Kupferoxyd.

a) Libethenit = $\dot{C}u^4\ddot{\bar{P}} + aq.$, zweigliedrig; a : b : c = 0,9657 : 1 : 0,7067.

b) Phosphorchalcit = $\dot{C}u^6\ddot{\bar{P}} + 3aq.$, zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,4145 : 1 : 0,6757; o = 90°.

β) Von ᵇPhosphorsäure.

Pyrophosphorsaures Natron.

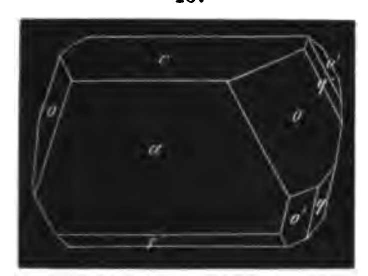
$$\dot{N}a^2\,{}^b\ddot{\bar{P}} + 10aq.$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,7138 : 1 : 1,9638.
Haidinger. o = 68° 12′.

Combinationen des vorderen Augitpaars o und des hinteren o′ mit dem Flächenpaar q, welches die seitlichen Endkanten des aus o und o′ hervorgehenden Oktaeders abstumpft, der basischen Endfläche c, der hinteren schiefen Endfläche r′, in deren Diagonalzone das Augitpaar o′ liegt, und der Hexaidfläche a. Die Krystalle sind nach der Axe b verlängert, so dass die Flächen der Vertikalzone a, c und r′ ein sechsseitiges Prisma bilden, wobei a und c vorherrschen, und r′ die scharfe Seitenkante schief abstumpft. In der Endigung erscheinen dann die Flächen o als eine Zuschärfung, auf die stumpfen Seitenkanten des Prismas a c fast gerade aufgesetzt, und untergeordnet o′, in gleicher Weise auf die scharfen Seitenkanten oder deren Abstumpfung r′, so wie endlich die Flächen q. Fig. 167, 168, letztere ein Vertikaldurchschnitt nach der Axenebene a c.

An der aus o und o′ bestehenden Grundform ist:

A = 67° 6′	C = 122° 43′
B = 88 36	D = 130 44



167



168

		Berechnet.	Beobachtet.
a : c	=		*111° 48′
r′ : c	=		*118 22
a : r′	=	129° 50′	
q : q an c	=	67 6	
- b	=	112 54	
q : c	=		*123 33
q : a	=	97 41	
o : o über q/q	=	91 24	
o : a	=	126 33	
o : c	=	124 2	
o′ : r′	=	123 33	
o′ : a	=	110 44	
o′ : c	=	105 14	

Haidinger: Edinb. phil. Journ. VII, 314. Pogg. Ann. 16, 510.

Für die Berechnung sind die mit einem Stern bezeichneten Winkel angenommen. Dann stimmen folgende Angaben (a. zuletzt a. O.) nicht mit den berechneten überein:

Für die Grundform:

A = 56° 2′ C = 130° 47′
B = 76 6 D = 137 0

q : a = 101° 51′
o : a = 121 43 o′ : a = 107° 30′
o : c = 119 36 o′ : c = 103 24

Chlorsaure Salze.

Chlorsaures Kali.

K̇ C̈l.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8256 : 1 : 1,2236. *R.*
o = 70° 4′

Die Krystalle sind Combinationen des rhombischen Prismas p, auf dessen stumpfe Seitenkanten die basische Endfläche c gerade aufgesetzt ist. Ausserdem findet sich eine schmale Abstumpfung der scharfen Kanten c/p durch das hintere Augitpaar o'. Nach *Brooke* kommt auch die hintere schiefe Endfläche r' so wie ein hinteres Augitpaar $o'/_2$ vor. Fig. 169.

169



o'	= a' : b : c	p = a : b : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
$o'/_2$	= a' : b : $^1/_2$c	r' = a' : c : ∞b	

An dem als Grundform anzunehmenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ würde:

A = 104° 14'　　C = 91° 40'
B = 121 26　　D = 124 53

Für $o'/_2$ ist A = 121° 14'

		Berechnet.	Beobachtet. *R.*	Beobachtet. *Brooke.*
p : p an a	=		*104° 22'	104° 0'
- b	=	75° 38'		
c : r'	=	109 33		106 45 [1])
c : p	=		*105 35	105 30
r' : p	=	127 34		
o' : r'	=	142 7		
o' : p	=		*149 6	
o' : c	=	105 19	105 35	
$o'/_2$: c	=	129 35		129 45
$o'/_2$: p	=	124 50		
o' : $o'/_2$	=	155 44		

Die Krystalle sind gewöhnlich tafelartig oder dünne Blättchen nach c.

Zwillinge: Zwillingsebene ist die Fläche c. Aneinanderwachsung; die Flächen p beider Individuen bilden einspringende Winkel = 148° 44' (beob. 149° 0').

Da o' : c fast = p : c und o' : o' fast = p : p, so erscheint die Combination dieser Flächen zweigliedrig, so dass p und

1) Wahrscheinlich ein Druckfehler.

o' die Flächen eines Rhombenoktaeders sein würden, und c die Endfläche wäre.

Spaltbar nach c und p.

Brooke: Ann. of Phil. XXI, 451.
Haidinger: Edinb. Journ. of Sc. I. 103.

Chlorsaures Natron.

$\dot{N}a\,\ddot{\bar{C}}l$.

Regulär, hemiedrisch.

Die Krystalle sind Würfel, oft für sich, oft mit abwechselnder Abstumpfung der Ecken durch die Flächen des Tetraeders. Zuweilen sind die Würfelkanten schief abgestumpft, durch die Flächen des Pentagondodekaeders a : $^1/_2$a : ∞a, so wie ausserdem gerade abgestumpft durch die Granatoederflächen, so dass dadurch eine unsymmetrische Zuschärfung dieser Kanten entsteht. In anderen Fällen beobachtet man Combinationen vom Würfel und Granatoeder; oder vom Tetraeder, Gegentetraeder und Granatoeder.

o = a : a : a d = a : a : ∞a a = a : ∞a : ∞a
p = a : $^1/_2$a : ∞a

	Berechnet.	Beobachtet.
a : o =	125° 16'	
a : d =	135 0	
a : p =	116 34	116° ungefähr
	153 26	153 48'
d : p =	161 34	

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 15.

Chlorsaurer Baryt.

$\dot{B}a\,\ddot{\bar{C}}l + aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1446 : 1 : 1,2048. *R.*
o = 85° 0'



Rhombische Prismen p, in Combination mit der basischen Endfläche c, welche auf die scharfen Seitenkanten von p aufgesetzt ist, und fast als gerade Endfläche erscheint, dem Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c, welches in der Endigung der Krystalle vorherrscht, und der vorderen schiefen Endfläche r. Fig. 170.

p = a : b : ∞a c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
r = a : c : ∞b

An der hypothetischen Grundform ist:

A = 98° 16′ C = 112° 5′
B = 103 10 D = 115 54

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Kopp.*	*Wächter.*
p : p an a =	82° 30′			
- b =		*97° 30′	97° 0′	97° 39′
q : q an c =		*79 36	79 10	79 36
- b =	100 24			
q : c =	129 48			
r : p/p =	138 51			
r : c =	136 9	136 15		
c : p/p =	95 0			
c : p =		*93 18		
r : p =	119 46	119 33		
r : q =	117 30	117 54		

Nach *Kopp* kommt auch die Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a des Prismas p vor.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90,16.
Wächter: Journ. f. pr. Chem. 30, 323.

Chlorsaures Nickeloxyd.

$\dot{N}i\,\overset{\ddot{}}{\bar{C}l} + 6\,aq.$

Chlorsaures Kobaltoxyd.

$\dot{C}o\,\overset{\ddot{}}{\bar{C}l} + 6\,aq.$

Chlorsaures Kupferoxyd.

$\dot{C}u\,\overset{\ddot{}}{\bar{C}l} + 6\,aq.$

Regulär.

In Oktaedern krystallisirend. Mit den entsprechenden bromsauren Salzen isomorph.

Auch das Talkerde- und Zinksalz mit gleichem Wassergehalt möchten dieselbe Form haben.

Chlorsaures Silberoxyd.

$\dot{A}g\,\overset{\ddot{}}{\bar{C}l}.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 2,642 = 0,3785 : 1. *Wächter.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o mit dem ersten und zweiten Prisma p und a, und der Endfläche c.

o = a : a : c p = a : a : ∞c a = a : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞a

An dem Hauptoktaeder ist:

2A = *93° 50′ 2C = 150° 2′ α = 20° 44′

		Berechnet.
o : p	=	165° 1′
o : c	=	104 59
o : a	=	133 5

Wächter: Journ. f. pr. Chem. 30, 330.

Ueberchlorsaure Salze.

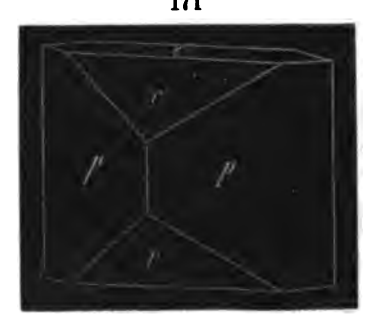
Ueberchlorsaures Kali.

$\dot{K}\,\bar{\bar{\bar{Cl}}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7817 : 1 : 0,6408. *Mitscherlich.*

Entweder rhombische Prismen p mit gerader Endfläche c und einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung r. Fig. 171. Oder ein Rektanguläroktaeder, gebildet aus dem zweiten und dritten zugehörigen Paar q und r, dem ersten Paar p, welches die Seitenecken abstumpft, den Hexaidflächen a und b, welche die Seitenkanten abstumpfen, der Endfläche c, und dem Rhombenoktaeder ⅛o, welches in der Diagonalzone von q liegt, und mit r und dem anderen q in eine Zone fällt. Fig. 172.

171



172



$\frac{1}{2}o = \frac{1}{2}a : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$ $b = b : \infty a : \infty c$
$r = a : c : \infty b$ $c = c : \infty a : \infty b$

An dem (bisher nicht beobachteten) Hauptoktaeder o und an ½o ist:

	2A	2B	2C
o =	127° 16′	110° 46′	92° 16′
½o =	143 6	71 50	120 48

	Beobachtet.	Berechnet.
p : p an a =		*103° 58′
- b =	76° 2′	
p : a =	141 59	
p : b =	128 1	
q : q an c =	114 42	
- b =	65 18	
q : c =	147 21	
q : b =	122 39	
r : r an c =		*101 19
- a =	78 41	
r : c =	140 39	
r : a =	129 21	
p : q =	109 24	
p : r =	119 58	
q : r =	130 37	
½o : q =	125 55	

Die Krystalle sind theils in der Richtung der Axe c verlängert, so dass die Flächen p den prismatischen Habitus bedingen, theils nach b, so dass sie rhombische Prismen r bilden, deren stumpfe Seitenkanten durch c, die scharfen durch a abgestumpft sind, und q eine auf erstere aufgesetzte Zuschärfung bildet.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 25, 300.

Ueberchlorsaures Ammoniak.

Åm C̈̈l.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7926 : 1 : 0,6410. *Mitscherlich.*

Ganz vom Ansehen des Kalisalzes, mit dem es isomorph ist.

An dem Hauptoktaeder o = a : b : c ist:

2A = 127° 0′   2B = 111° 30   2C = 91° 48′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*103° 12′
- b =	76° 48′	
p : a =	141 36	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : b	=	128° 24′	
q : q an c	=	114 40	
- b	=	65 20	
q : c	=	147 20	
q : b	=	122 40	
r : r an c	=		*102° 5′
- a	=	77 55	
r : c	=	141 2	
r : a	=	128 58	
p : q	=	109 35	
p : r	=	119 32	
q : r	=	130 53	

Mitscherlich: S. das Kalisalz.

Bromsaure Salze.

Bromsaures Kali.

$\dot{K}\,\ddot{\bar{B}}r$.

Regulär.

Nach den gewöhnlichen Angaben *(Fritzsche)* sind die Krystalle Würfel, in Combination mit dem Oktaeder und Granatoeder.

Allein ich fand bei wiederholten Messungen die Neigung der Würfel- und Granatoederfläche = 132° 55′, statt 135°, und die Neigung zweier Würfelflächen = 85° 30′. Sie sind vielleicht zwei- und eingliedrig, doch zu klein und zu verwachsen, um sie gut bestimmen zu können.

Bromsaures Natron.

$\dot{N}a\,\ddot{\bar{B}}r$.

Regulär, hemiedrisch.

Würfel mit dem Tetraeder, oder mit dem Gegentetraeder und Granatoeder.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 52, 85.

Bromsaurer Baryt.

$\dot{B}a\,\ddot{\bar{B}}r + aq$.

Isomorph mit dem chlorsauren Baryt. Ich fand:

p : p = 97° 40′
q : q = 78 30

Auch die Fläche a = a : ∞b : ∞c und ein vorderes Augitpaar kommt vor, welches die Kante p/q abstumpft.

Bromsaurer Strontian.

Ṡr B̈̄r + aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1642 : 1 : 1,2292. *R.*
o = 89° 0′

Die Krystalle sind denen des chlor- und bromsauren Baryts isomorph, und zeigen dieselben Flächen. Fig. 173.

p	= a : b : ∞c	a	= a : ∞b : ∞c
q	= b : c : ∞a	b	= b : ∞a : ∞c
r	= a : c : ∞b	c	= c : ∞a : ∞b

173



		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	81° 20′	
- b	=		*98° 40′
p : a	=	130 40	130 30
p : b	=	139 20	
q : q an c	=		*78 15
- b	=	101 45	
q : c	=	129 8	
q : b	=	140 52	
a : c	=		*91 0
a : r	=	137 2	
c : r	=	133 58	
c : p	=	90 39	

Rammelsberg: Poggend. Ann. 52, 84. 90, 18.

Bromsaure Talkerde.

Ṁg B̈̄r + 6 aq.

Bromsaures Zinkoxyd.

Żn B̈̄r + 6 aq.

Bromsaures Nickeloxyd.

Ṅi B̈̄r + 6 aq.

Bromsaures Kobaltoxyd.

$\dot{Co}\,\ddot{\bar{Br}} + 6aq.$

Regulär.

Fast ausschliesslich Oktaeder, oft in Combination mit dem Würfel.

Bromsaures Bleioxyd.

$\dot{Pb}\,\ddot{\bar{Br}} + aq.$

Isomorph mit dem Baryt- und Strontiansalz.

Jodsaure Salze.

Jodsaures Kali.

a) Zweifach. $\dot{K}\,\ddot{\bar{J}}^2$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8908 : 1 : 2,4736. *R.*
o = 68° 45′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten durch a und der scharfen durch b, der basischen schiefen Endfläche c, und den vorderen schiefen Endflächen r und $r/_3$. Ausserdem finden sich zwei vordere Augitpaare, $o/_2$ und $o^{1/2}$.

Die Krystalle sind immer nach der Axe a verlängert und bilden rechtwinklig vierseitige Prismen bc. Zugleich sind es stets Vierlinge.

Zwillingsebene je zweier Individuen ist eine Fläche q aus der Diagonalzone von c, welche auch zuweilen als ganz schmale Abstumpfung der Kanten bc erscheint. Zwei Individuen sind kreuzförmig durcheinander gewachsen, Fig. 174, wobei aber jedes wiederum aus zweien besteht, welche nach der Fläche c zwillingsartig verwachsen sind, so dass die Flächen a und p umgekehrt liegen, und folglich an demselben Ende ihre vorderen Seiten zeigen.

174




$o/_2$ = a : b : $^1/_2$c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
$o^{1/2}$ = a : $^1/_2$b : c	(q = b : c : ∞a)	b = b : ∞a : ∞c
	r = a : c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b
	$r/_3$ = a : $^1/_3$c : ∞b	

An dem supponirten Hauptoktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ würde sein:

A = 96° 36′ C = 84° 12′
B = 109 42 D = 149 49

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	100° 36′	
- b	=	79 24	
p : a	=		*140° 18′
p : b	=	129 42	129 30
p : c	=	106 11	
a : c	=		*111 15
a : r	=	163 28	163 30
c : r	=		*127 47
a : r/3	=	144 25	
c : r/3	=	146 50	147 0
r : r/3	=	160 57	160 50
r : p	=	137 32	138 14
q : q an c	=	46 54	
- b	=	133 6	
q : c	=	113 27	
q : b	=	156 33	
o/2 : a	=	139 45	
o/2 : b	=	120 10	
o/2 : c	=	130 57	132 12
o/2 : p	=	155 14	155 25
o⅓ : a	=	123 44	
o⅓ : b	=	144 37	144 appr.
o⅓ : c	=	110 47	110 20

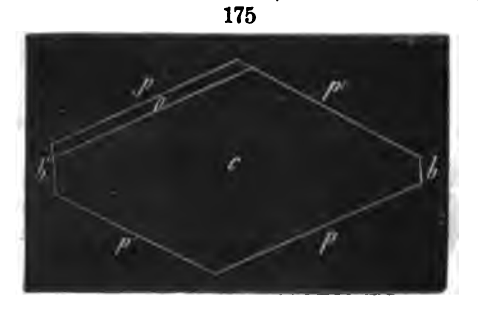
Der ausspringende Winkel c : c̲ beträgt 133° 6′, und der Winkel b : b̲ 113° 27′.

b) Dreifach. K̇ J̿³.

Eingliedrig.

Die Krystalle erscheinen als rhomboidische Prismen pp′, deren scharfe Seitenkanten durch b schief abgestumpft sind. Die Endfläche c ist schief auf- und angesetzt, und eine Fläche o stumpft die eine scharfe Kante p/c schief ab. Fig. 175.

175



Die Messungen gaben:

p : p' =	124° 30'	p : c =	107° 40'
p : b =	115 12	p' : c =	115 22
p' : b =	120 18	b : c =	80 50

p : o = 130° 18'.

Jodsaures Ammoniak.

Åm $\bar{\bar{J}}$.

Regulär. Würfel.

Jodsaures Natron.

N̊a $\bar{\bar{J}}$ + 10 aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9534 : 1 : 0,6607. *R.*



176

Combinationen eines fast rechtwinkligen rhombischen Prismas p mit starker Abstumpfung seiner stumpfen und scharfen Seitenkanten durch a und b, eines Rhombenoktaeders o, auf p gerade aufgesetzt, und den Abstumpfungsflächen der schärferen Endkanten q (dem zweiten zugehörigen Paar). Fig. 176.

o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c

2A = 123° 0' 2B = 119° 56' 2C = 87° 30'

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	92° 45'	
- b =		*87° 15'
p : a =	136 22	136 25
p : b =	133 38	133 28
q : q an c =	113 6	113 25
- b =	66 54	
q : b =	123 27	123 12
p : q =	112 21	
o : p =		*133 45
o : q =	149 58	150 30
o : a =	120 2	
o : b =	118 30	

Die Krystalle sind stets nach c stark ausgedehnt. Von den Oktaederflächen herrscht zuweilen eine bis fast zum Verschwinden der übrigen vor.

Sie verwittern sehr schnell und bilden dann sehr zerreibliche Pseudomorphosen des Salzes $\dot{N}a\,\bar{\bar{J}} + 2aq$.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 13.

Ueberjodsaure Salze.

Ueberjodsaures Natron.

Einfach. $\dot{N}a\,\bar{\bar{J}} + 4aq$.

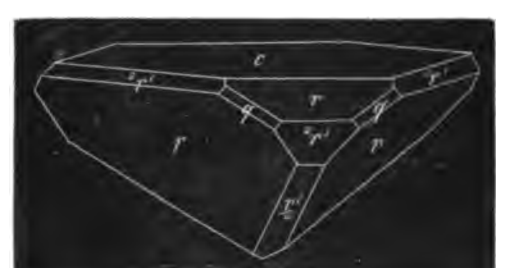
Sechsgliedrig-rhomboedrisch und hemimorph. a : c = 1 : 1,094 = 0,9141 : 1. *R.*

Die Krystalle dieses Salzes haben gleichsam das Ansehen von Tetraedern, sind aber Combinationen von Rhomboedern und der Endfläche, deren wesentlich zwei vorkommen.

1) Das untere (aufgewachsene) Ende wird vorherrschend gebildet von dem Hauptrhomboeder r, zu dem das erste stumpfere $r'/_2$ und das erste schärfere $^2r'$ untergeordnet hinzutreten. An dem oberen (freien) Ende herrscht die Endfläche c, welche sich soweit ausdehnt, dass das Hauptrhomboeder und das erste schärfere als schmale Abstumpfungsfläche erscheint, während das erste stumpfere hier fehlt. Ausserdem findet sich die Fläche des zweiten Prismas q als Rhombus oder Rhomboid. Fig. 177. Die Fig. 178 und 179 zeigen diese Combination von der oberen und unteren Seite.

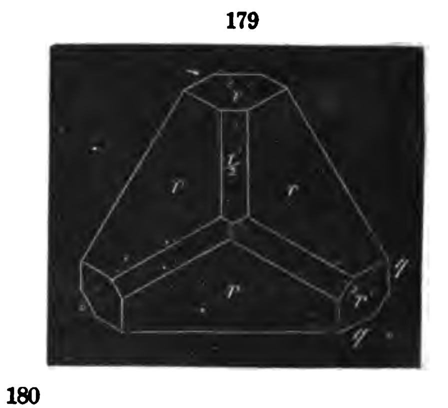
2) Das untere Ende zeigt vorherrschend das erste schärfere Rhomboeder, zu dem die beiden anderen untergeordnet hinzutreten. Am oberen findet sich wiederum nur r und $^2r'$. Fig. 180. Ausserdem beobachtet man bei dieser Combination an dem oberen Ende einzelne sehr kleine Flächen zwischen dem Hauptrhomboeder und dem ersten schärferen, einem Drei- und Dreikantner aus der Endkantenzone des ersteren angehörend.

177

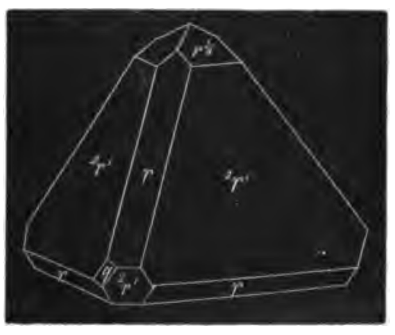


178

179



180



$r = a : a : \infty a : c$ $\qquad$ $q = a : {}^1/_2 a : a : \infty c$

$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$ $\qquad$ $c = c : \infty a : \infty a : \infty a$

${}^2r' = a' : a' : \infty a : 2c$

		Berechnet.	Beobachtet.
An r : 2A	=	94° 28′	94° 20′
2C	=	85 32 [1]	85 26
α	=	57 44	
γ	=	38 22	
An $r'/_2$: 2A	=	124 54	
2C	=	55 6	
α	=	72 28	
γ	=	57 44	
An ${}^2r'$: 2A	=		* 72 44
2C	=	107 16	107 18
α	=	38 22	
γ	=	21 36	
r : $r'/_2$ in den Endkanten	=	137 14	

1) Seitenkantenwinkel.

		Berechnet.	Beobachtet.
$r : {}^2r'$ in den Endkanten	=	126° 22′	126° 24′
$r : {}^2r'$ in den Seitenkanten	=	120 2	120 3
$c : r$ oben	=	128 22	128 43
- unten	=	51 38	51 42
$c : r'/_2$ unten	=	32 16	
$c : {}^2r'$ oben	=	111 36	111 31
- unten	=	68 24	68 25
$q : r$	=	132 46	132 0
$q : {}^2r'$	=	143 38	

Die Flächen des oberen oder freien Endes sind sämmtlich glatt und glänzend, namentlich die als ein Sechseck erscheinende Endfläche. Am unteren Ende, an welchem die Krystalle meist mit anderen verwachsen sind, ist $^2r'$ stets von derselben Beschaffenheit, r dagegen glänzend, aber oft gewölbt, $r'/_2$ stets matt oder rauh. Die Prismenfläche q, welche nicht vollzählig zu beobachten ist, ist ebenfalls glatt und glänzend.

Kohlensaure Salze.

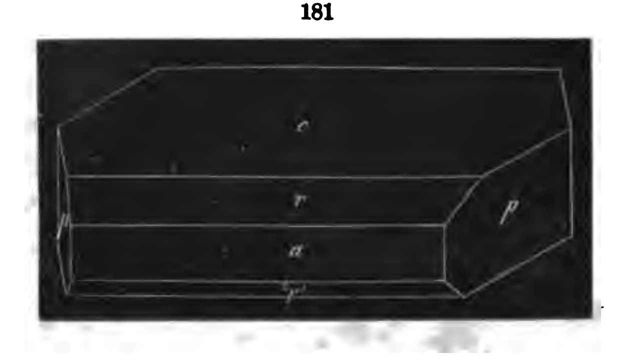
Kohlensaures Kali.

Zweifach. $\dot{K}\,\ddot{C}^2 + aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 2,6782 : 1 : 1,3121.$
Brooke. $o = 76° 35'$

Combinationen des rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft, und auf welche sowohl die basische Endfläche c, als auch die vordere schiefe Endfläche r und die hintere $^2r'$ gerade aufgesetzt sind. Stets sind die Krystalle nach der Axe b verlängert, und die Flächen der Vertikalzone bilden daher ein achtseitiges Prisma, in dessen Endigung p als stumpfe Zuschärfung erscheint. Fig. 181.

181



$p = a : b : \infty c$ $\qquad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$r = a : c : \infty b$ $\qquad$ $c = c : \infty a : \infty b$
${}^2r' = a' : 2c : \infty b$

An der hypothetischen Grundform $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist:

A = 76° 32′ $\qquad$ C = 146° 38′
B = 87 2 $\qquad$ D = 107 40

	Berechnet.	Beobachtet.			
		Brooke.	*Levy.*	*R.*	*Deville.*
p : p an a =		* 42° 0′	42° 10′		
- b =	138° 0′			138° 0′	137° 57′
p : a =	111 0				
a : c =		*103 25	103 41		
a : r =	126 35			127 5	126 50
c : r =		*156 50			156 49
a : ²r′ =	127 33				127 45
c : ²r′ =	129 2	128 50			128 49
r : ²r′ =	105 52	105 40			
p : c =	110 24				
p : r =	102 20				
p : ²r′ =	102 37				

Die vordere schiefe Endfläche r dehnt sich oft so weit aus, dass c und ²r′ fast verschwinden.

Spaltbar nach a, c und r.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 42.
Levy: Quart. Journ. of Sc. XV, 286.
Deville und *Sénarmont:* S. kohlensaures Ammoniak.

Kohlensaures Ammoniak.

1) Zweifach.

a) $Am\ddot{C}^2 + aq$.

Isomorph mit dem zweifach kohlensauren Kali. (Vgl. jedoch unten.)

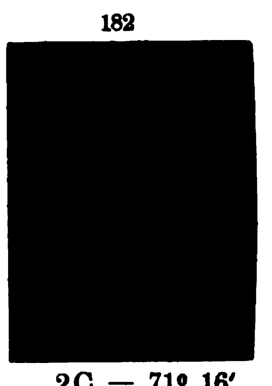
b) $2\dot{A}m\ddot{C}^2 + 3aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6724 : 1 : 0,4000. *G. Rose.*

Combinationen des rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der scharfen b, der Endfläche c,

eines zweiten Paars q und eines dritten r. Die Fläche p, q und r sind drei zusammengehörige Paare. Fig. 182.

182



p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform (dem Rhombenoktaeder, dessen dreierlei Kanten durch die Dodekaidflächen p, q, r abgestumpft werden) ist:

2A = 143° 22' 2B = 115° 42' 2C = 71° 16'

	Berechnet.	Beobachtet. *G. Rose.*	*Miller.*
p : p an a =		*112° 9'	111° 48'
- b =	67° 57'		
p : a =	146 4,5		
p : b =	123 55,5		
q : q an c =	136 25		135 40
- b =	43 35		
q : c =	158 12,5		
q : b =	111 47,5		
r : r an c =	118 33		117 40
- a =	61 27		
r : c =	149 16,5		
r : a =	120 43,5		
p : q =	101 56		
p : r =		*115 5	
q : r =	142 58		

Die Flächen sind sehr glatt und glänzend, nur c ist gewöhnlich etwas gewölbt. Das Prisma p ist zuweilen so niedrig, dass die Zuschärfungsflächen beider Enden sich berühren.

Sehr vollkommen spaltbar nach p.

Nach *Deville* giebt es aber nur ein Hydrat des zweifach kohlensauren Ammoniaks, nämlich $\dot{A}m\,\ddot{C}^2$ + aq., und auf dieses beziehen sich die Messungen von *G. Rose*, *Miller* und seine eigenen. Diese letzteren betreffen: a) nach *H. Rose's* Angabe [1]) dargestelltes, b) durch Zusatz von Alkohol krystallisirtes, c) aus der Auflösung von käuflichem Sesquicarbonat in zuvor erwärmten Flüssigkeiten angeschossenes Salz.

	a	b	c
p : p =	111° 26'—30'		111° 26'
p : b =	123 45	124° 0'	

1) Poggend. Ann. 46, 400.

	a	b	c
q : q =	136° 0′	136° 0′	136° 10′
q : b =	112 0	112 0	
r : r =	117 30	117 39	117 15
p : q =	101 58		
p : r =	115 40		
q : r =	142 30		

Bei den Krystallen c herrscht die Zone des dritten Paares, und sie sind tafelartig durch Ausdehnung der Fläche a.

Hiernach ist das Ammoniumsalz nicht isomorph mit dem entsprechenden Kaliumsalze.

G. Rose: Poggend. Ann. 46, 400.
Miller: Transact. of the phil. soc. of Cambridge III. Poggend. Ann. 23, 558.
Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XL, 87.

2) Anderthalbfach. $\dot{A}m^2 \ddot{C}^3 + 3aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6635 : 1 0,4585. *Deville.*

Rechtwinklig vierseitige Prismen aus den Hexaidflächen a und b, mit einer auf die Kanten aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o.

o = a : b : c　　　a = a : ∞b : ∞c
　　　　　　　　　b = b : ∞a : ∞c

		Berechnet.	Beobachtet.
o { 2A	=	138° 40′	138° 40′
o { 2B	=		*115 45
o { 2C	=	79 20	
o : o über c	=	100 40	100 35
o : a	=	122 8	122 10
o : b	=		*110 40

Deville: S. oben.

Kohlensaures Natron.

1) Einfach.

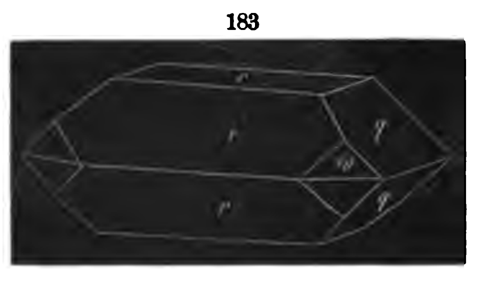
a) Mit 1 At. Wasser. $\dot{N}a \ddot{C} + aq$.
(Thermonatrit, Urao z. Th.)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6542 : 1 : 0,8977· *Haidinger.*

Die Krystalle sind Combinationen eines zweiten Paars q und eines dritten r (Oblongoktaeder), der Endfläche c, und eines Rhombenoktaeders ½o, welches in die Diagonalzone von q, und zugleich mit r und dem anderen q in eine Zone fällt. Seltener findet sich das zweifach schärfere von q = q^2 als Zuschärfung

der Kante $q/_q$, so wie die Abstumpfung derselben durch die Hexaidfläche b. Fig. 183.

183



$^1/_2o = {}^1/_2a : b : c$ $q = b : c : \infty a$ $b = b : \infty a : \infty c$
$q^2 = b : 2c : \infty a$ $c = c : \infty a : \infty b$
$r = a : c : \infty b$

An der Grundform oder dem Hauptoktaeder $o = a : b : c$ und an $^1/_2o$ ist:

	2A	2B	2C
o =	114° 12′	108° 46′	117° 14′
$^1/_2o$ =	145 50	52 10	141 48

	Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c =	96° 10′	
- b =		*83° 50′
q : c =	138 5	
q : b =	131 55	
$q^2 : q^2$ an c =	58 14	
- b =	121 46	
q^2 : c =	119 7	
q^2 : b =	150 53	
q : q^2 =	161 2	
r : r an c =	72 10	
- a =		*107 50
r : c =	126 5	
q : r =	116 0	
$^1/_2o$: q =	116 5	
$^1/_2o$: c =	109 6	

Spaltbar sehr unvollkommen nach c.

Glattflächig; $^1/_2o$ gestreift parallel den Combinationskanten mit q.

Haidinger: Poggend. Ann. 5, 369.

β) Mit 10 At. Wasser. $\dot{N}a\ddot{C} + 10aq$.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1,4186 : 1 : 1,4828$.
Mohs. $o = 57° 40′$.

Die gewöhnlichen Krystalle sind rhombische Tafeln b, mit Zuschärfung der Ränder durch p und o'. Die Flächen p bilden ein rhombisches Prisma, dessen stumpfe Seitenkanten durch b sehr stark abgestumpft sind, und die Flächen o' gehören einem hinteren Augitpaar an. Fig. 184. Seltener erscheint die hintere schiefe Endfläche r', so wie die Abstumpfung a der scharfen Seitenkanten von p, auf welche r' gerade aufgesetzt ist.

184



$o' = a' : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $a = a : \infty b : \infty c$
$r' = a' : c : \infty b$ $b = b : \infty a : \infty c$

An der Grundform $\left\{ \begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix} \right\}$ ist:

A = 76° 28' C = 115° 3'
B = 110 4 D = 118 28

	Berechnet.	Beobachtet Mohs.	Beobachtet Brooke.
p : p an a =		* 79° 40'	79° 44'
- b =	100° 20'		
p : a =	129 50		
p : b =	140 10		140 8
a : r' =		*121 8	121 20
p : r' =	109 20		
o' : o' über r' =		* 76 28	76 12
o' : r' =	128 14		
o' : a =	108 40		108 48
o' : b =	141 46		141 54
o' : p =	143 55		

Spaltbar nach a, unvollkommen nach b.

Haidinger: Poggend. Ann. 5, 369.
Brooke: Ann. of Phil. XXII, 287.

2) Anderthalbfach. $\dot{N}a^2 \ddot{C}^3 + 3$ aq.

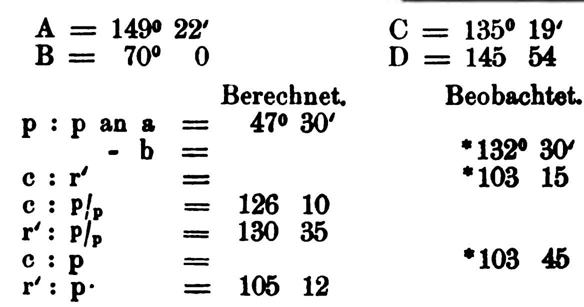
(Trona.)

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 2{,}8151 : 1 : 3{,}6080$.
Haidinger. $o = 53° 50'$.

Combinationen des rhombischen Prismas p, der basischen Endfläche c und der hinteren schiefen Endfläche r', beide auf die scharfen Seitenkanten von p aufgesetzt. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe b verlängert, so dass die beiden

schiefen Endflächen als ein vierseitiges Prisma erscheinen, an welchem p eine stumpfe Zuschärfung bildet. Fig. 185.

185



$p = a : b : \infty c \quad c = c : \infty a : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$

An der hypothetischen Grundform ist:

$A = 149^0\ 22' \qquad C = 135^0\ 19'$
$B = 70^0\ \ 0 \qquad D = 145\ \ 54$

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	47° 30′	
- b	=		*132° 30′
c : r′	=		*103 15
c : p/p	=	126 10	
r′ : p/p	=	130 35	
c : p	=		*103 45
r′ : p·	=	105 12	

Die Fläche c ist gestreift parallel der Combinationskante mit r′.

Spaltbar sehr vollkommen nach r′.

Haidinger: Poggend. Ann. 5, 367.

Kohlensaurer Baryt, $\dot{Ba}\ddot{C}$, als Witherit zweigliedrig; a : b : c = 0,5949 : 1 : 0,7413. Spaltbar nach a : b : ∞c.

Kohlensaurer Strontian, $\dot{Sr}\ddot{C}$, als Strontianit zweigliedrig; a : b : c = 0,6088 : 1 : 0,7239. Spaltbar nach a : b : ∞c.

Kohlensaurer Kalk. $\dot{Ca}\ddot{C}$. Dimorph.

a) Als Aragonit zweigliedrig. a : b : c = 0,6215 : 1 : 0,7205. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c und nach a : b : ∞c.

b) Als Kalkspath sechsgliedrig-rhomboedrisch; a : c = 1 : 0,8542 = 1,1706 : 1. 2A = 105° 5′. Spaltbar nach a : a : ∞a : c

Kohlensaurer Baryt-Kalk, $\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\ddot{C}$. Dimorph.

a) Als Alstonit zweigliedrig und isomorph mit Witherit und Aragonit; a : b : c = 0,5910 : 1 : 0,7388. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

b) Als Barytocalcit zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,9740 : 1 : 0,8468; o = 69° 30′. Spaltbar nach a′ : b : c.

Kohlensaure Talkerde.

Einfach.

Wasserfrei, $\dot{Mg}\ddot{C}$, als Magnesit sechsgliedrig-rhomboedrisch; a : c = 1 : 0,8095 = 1,2354 : 1. 2A = 107° 30′. Spaltbar nach a : a : ∞a : c.

Mit 5 At. Wasser. $\dot{Mg}\ddot{C} + 5aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1156 : 1 : 1,7817.
Brooke. o = 72° 20′.

Combinationen des rhombischen Prismas p, mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, und der der stumpfen b, der auf erstere gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, und dem Flächenpaar q aus der Diagonalzone der letzteren. Fig. 186.

186

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A =	86° 52′	C =	109° 6′
B =	102 48	D =	134 7

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 86° 30′
- b	=	93° 30′	
p : a	=	133 15	
p : b	=	136 45	
q : q an c	=	61 0	
- b	=	118 0	
q : c	=		*120 30
q : b	=	149 0	
a : c	=	107 40	
p : c	=		*102 0

Die Krystalle sind gewöhnlich in der Richtung der Axe b verlängert, und bilden vierseitige Prismen aus a und c, welche von einer Endfläche b und einer vierflächigen Zuspitzung aus p und q begrenzt werden.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 375.

Kohlensaures Manganoxydul, $\dot{Mn}\ddot{C}$, in isomorpher Mischung mit Kalk, Talk- und Eisenoxydulcarbonat als Manganspath bekannt, welcher isomorph mit dem Kalkspath u. s. w. ist; 2A = 106° 51′—107° 0′.

Kohlensaures Eisenoxydul, $\dot{Fe}\ddot{C}$, gleichfalls nur in isomorpher Mischung mit $\dot{Mn}\ddot{C}$ u. s. w., als Spatheisenstein bekannt; 2A = 107°.

Kohlensaures Zinkoxyd, $\dot{Zn}\ddot{C}$, Zinkspath, oft etwas $\dot{Fe}\ddot{C}$ enthaltend; 2A = 107° 40′. a : c = 1 : 0,8059 = 1,2408 : 1.

Kohlensaures Bleioxyd, $\dot{P}b\,\ddot{C}$, als Weissbleierz zweigliedrig. a : b : c = 0,6100 : 1 : 0,7234. Spaltbar nach a : b : ∞c.

Kohlensaures Kupferoxyd.

a) $2\dot{C}u\,\ddot{C} + \dot{C}u\,\dot{H}$, Kupferlasur, zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,8467 : 1 : 1,7578; o = 87° 39′. Spaltbar nach b : c : ∞a.

b) $\dot{C}u\,\ddot{C} + \dot{C}u\,\dot{H}$, Malachit, zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,7855 : 1 : 0,4209; o = 90°. Spaltbar nach a′ : c : ∞b und a : b : ∞c.

Oxalsaure Salze.

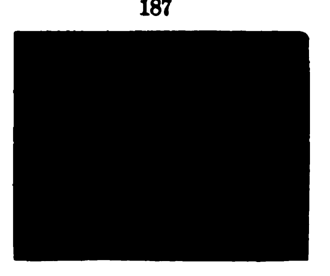
Oxalsaures Kali.

1) Einfach. $\dot{K}\,\ddot{\ominus} + aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,4770 : 6 : 1,7099.
De la Provostaye. o = 69° 2′.

Combinationen eines zwei- und eingliedrigen Oktaeders, aus den beiden Augitpaaren o und o′ bestehend, mit der basischen Endfläche c, der Abstumpfung der schärferen (vorderen und hinteren) Seitenecken a, der vorderen schiefen Endfläche r, und der hinteren r′, welche die entsprechenden Endkanten des Oktaeders abstumpfen. Fig. 187. Oft ist das Oktaeder in der Richtung einer Combinationskante mit c verlängert, so dass sechsseitige Prismen aus o, o′ und c entstehen.

187



o = a : b : c r = a : c : ∞b a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c r′ = a′ : c : ∞b c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o o′ ist:

			Beobachtet.	
			De la Provostaye.	R.
A = 75° 12′		C = 117° 19′	117° 35′	
B = 96 16		D = 126 49	127 10	127° 0′

		Berechnet.	Beobachtet. De la Provostaye.
a : c	=	110° 58′	
a : r	=		*148° 20′
a : r′	=		*130 35
r : c	=	142 38	142 10
r′ : c	=	118 27	118 40

	Berechnet.	Beobachtet. De la Provostaye.	Beobachtet. R.
r : r' an c =	81° 5'		
o : r =	138 8	138° 0'	
o : a =	129 18	129 0	
o : c =	126 17	126 10	126° 29'
o' : r' =	127 36	127 30	127 22
o' : a =	113 23	113 25	
o' : c =		*106 54	106 50

Die Flächen sind häufig unterbrochen, auch gebogen.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IV. 456.

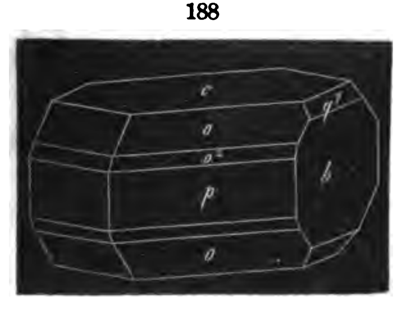
2) Zweifach. $\dot{K}\bar{\Theta}^2$.

a) $2\dot{K}\bar{\Theta}^2 + 3aq$. *R.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9478 : 1 : 0,5875. *R.*

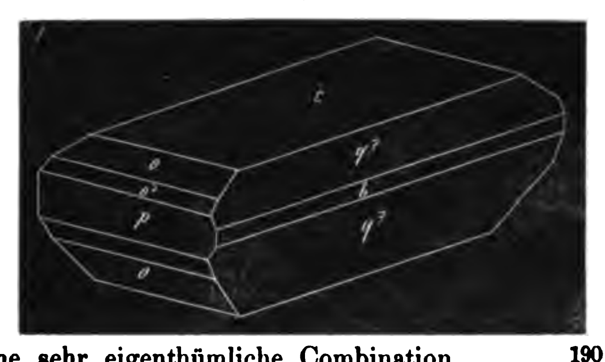
Die Krystalle sind Combinationen des Hauptoktaeders o und des zweifach schärferen o^2 mit dem rhombischen Prisma p, welches als erstes Paar die Seitenkanten jener abstumpft, einem zweiten Paar q^7, und den Hexaidflächen b und c. Fig. 188.

188



Sie erscheinen zwei- und eingliedrig, als rhombische Prismen q^7 mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten durch b, und der scharfen durch c, und einer schiefen Endfläche p, in deren Diagonalzone die Augitpaare o und o^2 liegen. Da aber das Salz, mit dem Ammoniaksalze ohne Zweifel isomorph ist, so müssen die Krystalle in der zuvor angeführten Art gedeutet und angenommen werden, dass die Hälfte der Flächen o, o^2 und p fehlt. In der That sind sie aber meist, wenn auch nur sehr klein, vorhanden, und finden sich auf der entgegengesetzten Seite, mit welcher die Krystalle aufgewachsen sind, wenigstens so weit sie frei stehen. Die Krystalle sind meist tafelartig durch Vorherrschen von c. Fig. 189.

189



190



Eine sehr eigenthümliche Combination beobachtete ich an kleinen Krystallen des Salzes. Sie besassen zwar die oben erwähnte Form allein sie zeigten auch die dort fehlende Zone, in derselben jedoch weder das Prisma p noch das Hauptoktaeder o, sondern nur o^2 und das vierfach schärfere o^4, welches also ebenfalls nur zur Hälfte vorhanden ist. Sie erscheinen (Fig. 190) als rechtwinklig vierseitige Prismen bc, mit schiefer Abstumpfung der Kanten durch q^7, in der Endigung gleichsam von zwei vorderen Augitpaaren o^2 und o^4, welche vorherrschen, und zwei hinteren o und o^2 begrenzt, nebst einer hinteren schiefen Endfläche p, welche die Kante o/o abstumpft.

$o = a:b:c$ $p = a:b:\infty c$ $b = b:\infty a:\infty c$
$o^2 = a:b:2c$ $q^7 = b:7c:\infty a$ $c = c:\infty a:\infty b$
$o^4 = a:b:4c$

	2A	2B	2C
für o	126° 56′	123° 56′	81° 0′ (Beob. 80° 55′)
- o^2	107 10	102 28	119 18
- o^4	97 22	91 42	147 22

	Berechnet.	Beobachtet. R.	Beobachtet. *De la Provostaye.*
p : p an a =	93° 4′		
- b =	86 56		
p : b =		*133° 28′	133° 26′
q^7 : q^7 an c =	27 20		
- b =	152 40	152 46	152 44
q^7 : c =	103 40	103 43	103 38
q^7 : b =	166 20	166 22	
p : q^7 =	131 57		132 0
o : b =	116 32	•	

		Berechnet.	Beobachtet. R.	De la Provostaye.
o : c	=		*139° 30′	
o : p	=	130° 30′	130 30	130° 35′
o^2 : b	=	126 25		
o^2 : c	=	120 21	120 21	
o^2 : p	=	149 39	149 37	149 50
o : o^2	=	160 51	160 45	
o^4 : c	=	106 19	106 30	
o^4 : p	=	163 41		
o^2 : o^4	=	165 58	165 38	

Spaltbar sehr vollkommen nach c.

Man könnte geneigt sein, die Krystalle als zwei- und eingliedrig zu betrachten, da ihre Isomorphie mit dem Ammoniaksalz wegen der Verschiedenheit im Wassergehalt vielleicht nur scheinbar wäre. Allein das zuweilen sichtbare Auftreten der beiden Seitenkantenzonen der Oktaeder, so wie die gleiche Neigung von o^2 gegen c in beiden, sprechen für das zweigliedrige System.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér., IV. 457.

b) $\dot{K}\bar{G}^2 + 2aq.$[1] *R.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4590 : 1 : 0,1959. *R.*

Die tafelartigen Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung seiner scharfen Seitenkanten b (Tafelfläche), und des zweifach schärferen ^2p. In der Endigung kommen zwei Rhombenoktaeder vor, nämlich o und $^1\!/_3o$, welche die Richtung der schärferen Endkanten gemein haben, und von denen letzteres vorherrscht. Die Oktaederflächen sind immer sehr ungleich ausgedehnt. Fig. 191 und 192.

191



192



[1]) Ein neues Hydrat, dessen Krystalle leicht verwittern.

$o = a : b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$
$^1/_3 o = {}^1/_3 a : b : c$ $\quad {}^2p = 2a : b : \infty c$

			Berechnet.	Beobachtet.
o	2A	=	159° 34′	159° 40′
	2B	=	134 32	134 8
	2C	=	50 18	
⅓o	2A	=		*166 14
	2B	=		* 77 4
	2C	=	104 38	
p : p an a		=	130 42	130 15
- b		=	49 18	
p : b		=	114 39	114 41
²p : ²p an a		=	94 54	94 36
- b		=	85 6	85 0
²p : b		=	132 33	132 35
p : ²p		=	162 6	162 5
o : b		=	100 13	
o : p		=	115 9	
⅓o : b		=	96 53	96 54
o : ⅓o		=	151 16	151 18

Die Krystalle werden an der Luft sehr bald milchweiss.

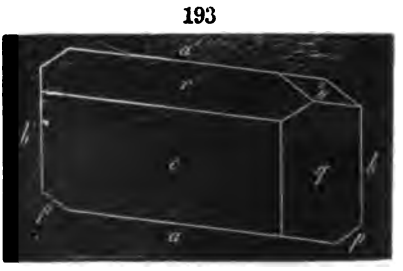
3) Vierfach. $\dot{K}\ddot{\bar{C}}^4 + 7aq.$

Eingliedrig. $a : b : c = 0{,}6621 : 1 : 0{,}5887$. *R.*

A = 77° 46′	α = 76° 23′
B = 79 16	β = 77 42
C = 84 21	γ = 81 45

Die Krystalle zeigen einen grossen Reichthum an Flächen, deren Zusammenhang sich am leichtesten aus den Figuren ersehen lässt. Die Fig. 193, 194, 195 stellen Vertikalprojektionen von Krystallen dar, welche bei der Darstellung von oxalsaurem Antimonoxyd-Kali zufällig erhalten wurden; sie sind nach den Flächen a, b, p, p′ (der horizontalen Zone) prismatisch verlängert. Die Fig. 196, 197, 198 machen Krystalle anschaulich, welche direkt erhalten wurden, und die in der Richtung der Axe a zu Prismen ausgedehnt sind; die Zeichnungen sind mit-

193



194



hin Projektionen auf die Axenebene bc. Fig. 199, 200 sind die von *De la Provostaye* gegebenen Abbildungen.

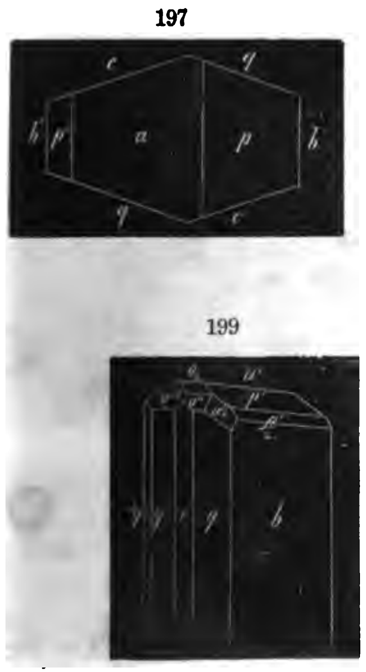
195



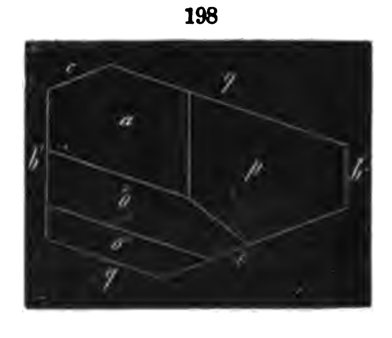
196



197



198



199

200



o′ = a : b′ : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o″ = a′ : b : c	p′ = a : b′ : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
o‴ = a′ : b′ : c	p/₂ = a : ½b : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
o/₂ = a′ : b : ½c	p′/₂ = a : ½b′ : ∞c	
²o = a′ : b : 2c	q = b : c : ∞a	
o½ = a′ : ½b : c	q′ = b′ : c : ∞a	
	³q = b : 3c : ∞a	
	³q′ = b′ : 3c : ∞a	
	r′ = a′ : c : ∞b	

Beobachtet.

			R. A	*R.* B [1])	*De la Provostaye.*
a	: b	=	* 84° 21′	84° 20′	
a	: b′	=		95 51	
a	: c	=	*100 44	101 10	
a′	: c	=		78 50	
b′	: c	=	*102 14	101 58	
a	: p	=	144 55	144 35	144° 30′
a	: p′	=	148 8		
b	: p	=	118 55	119 38	119 25
b′	: p′	=	*127 31		127 55
p	: p′	=	112 40		
p′/₂	: a	=	130 0		
p′/₂	: b′	=	145 20		145 20
p	: p′/₂	=	162 0		
q	: a	=		97 16	97 30
q	: b	=	110 56	111 14	111 20
q	: c	=	*146 22	146 25	
r′	: a′	=	125 16		
r′	: b	=	83 35		
r′	: c	=	133 21		
r′	: p′	=	114 8		
o″	: a′	=	134 50		
o″	: b	=	111 1		
o″	: q	=	134 30	136 45	
o″	: r′	=	152 22		
²o	: a′	=	147 56	147 34	
²o	: p′	=	145 37		
²o	: q	=	115 14	115 6	
²o	: r′	=	148 15		
o″	: ²o	=	158 30		

De la Provostaye: A. d. O. p. 458.

---

1) A Messungen an Krystallen der Fig. 193—195, B solcher von Fig. 196—198.

Oxalsaures Ammoniak.

1) Einfach. Åm $\bar{\ddot{\Theta}}$ + aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7799 : 1 : 0,7399. *Brooke.*

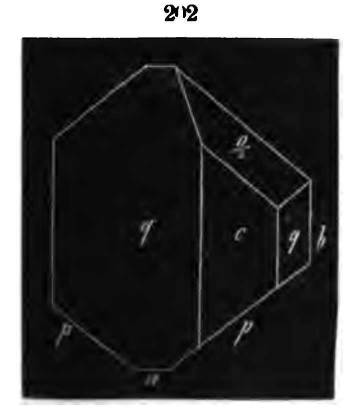
Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der stumpfen a, der Endfläche c, einer auf b aufgesetzten Zuschärfung q und einem Rhombenoktaeder $o/_2$, welches das zweifach stumpfere vom Hauptoktaeder ist. Fig. 201.

201



Nach *De la Provostaye* ist das Oktaeder nur mit der Hälfte seiner Flächen (ob als Tetraeder?) vorhanden. Nach meinen Beobachtungen zeigt die Endigung der Krystalle deutlich nur eine Oktaederfläche, und neben ihr c und beide q oder nur eines derselben. Fig. 202, 203.

202



203



$o/_2$ = a : b : $^1/_2$c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o = a : b : c und dem zweifach stumpferen $o/_2$ ist:

	2A	2B	2C
o =	123° 32′	105° 20′	100° 32′
$o/_2$ =	143 2	132 44	62 4

	Berechnet.	Beobachtet.		
		Brooke.	*De la Provostaye.*	*R.*
p : p an a =		*104° 6′		104° 2′
- b =	75° 54′		76° 10′	
p : a =	142 3			141 46
p : b =	127 57		128 5	127 55
q : q an c =	107 0			106 52
- b =	73 0			
q : c =		*143 30	143 26	143 29
q : b =	126 30			126 24
p : q =	111 27			111 23
o/2 : p =	121 2	121 0		121 10
o/2 : a =	114 0			
o/2 : b =	108 29			
o/2 : c =	148 58		149 0	148 56

Dass das System zweigliedrig sei, ergiebt sich aus meinen Beobachtungen, wonach b : c = p : c = 90°.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 374.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IV, 453.

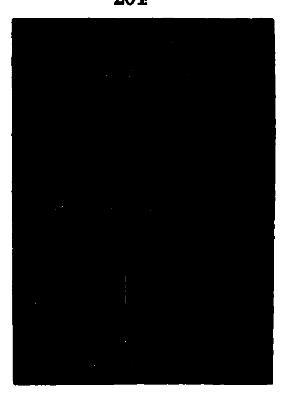
Das Salz ist hiernach mit dem analogen Kalisalze nicht isomorph.

2) Zweifach. $\dot{A}m\,\ddot{\bar{C}}^2 + 3aq$. *R.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9048 : 1 : 0,5593. *De la Provostaye.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p^2, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b abgestumpft werden. Auf letztere ist ein zweites Paar q, auf a dagegen ein drittes r, so wie das zweifach schärfere r^2 aufgesetzt. Vorwaltend ist die Endfläche c, untergeordnet ein Rhombenoktaeder o, zu welchem q und r zugehörige Paare sind. Fig. 204.

204



$o = a : b : c$

$p^2 = a : 2b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$
$r^2 = a : 2c : \infty b$

$a = a : \infty b : \infty c$
$b = b : \infty a : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

		Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Beobachtet. R.
o { 2A	=	129° 6′		129° 10′
o { 2B	=	123 18		
o { 2C	=	79 38		
p^2 : p^2 an a	=	131 14		
- b	=	48 46		
p^2 : a	=	155 37		155 16
p^2 : b	=		*114° 23′	114 20
q : q an c	=	121 34		122 12
- b	=	58 26		58 8
q : c	=		*150 47	150 46
q : b	=	119 13		119 16
r : r an c	=	116 34		116 54
- a	=	63 26		63 13
r : c	=	148 17		148 30
r : a	=	121 43		121 30
r^2 : r^2 an c	=	77 56		
- a	=	102 4		
r^2 : c	=	128 58	129 5	
r^2 : a	=	141 2		141 6
p^2 : q	=	101 38		101 26
p^2 : r	=	118 37		118 27
p^2 : r^2	=	135 5		
q : r	=	137 56		138 17
q : r^2	=	123 17		
o : a	=	118 21		118 13
o : b	=	115 27		115 12
o : c	=	140 11		140 29
o : q	=	151 39		151 50
o : r	=	154 33		154 45

De la Provostaye beobachtete statt o das zweifach schärfere a : b : 2c, welches in die Diagonalzone von r^2 fällt, und die Kante qp^2 abstumpft.

Die Flächen o und r sind nicht immer vollzählig vorhanden.

Aus antimonhaltigen Auflösungen erhaltene Krystalle sind nach der Axe b verlängert; das dritte Paar r bildet ein herrschendes Prisma.

Grössere Krystalle sind durch Ausdehnung von a tafelartig.

Spaltbar sehr vollkommen nach b.

De la Provostaye: A. a. O. 453.

3) Vierfach. Åm $\bar{\ddot{C}}^4 + 7$aq.

Nach *de la Provostaye* vollkommen isomorph mit dem vierfach oxalsauren Kali.

Oxalsaurer Kalk.

$\dot{C}a\,\bar{G} + 2\,aq.$ (?)

Viergliedrig. $a : c = 1 : 1{,}6416 = 0{,}9096 : 1$. *Schmidt.*

Combinationen des Quadratoktaeders o oder des vierfach stumpferen $o/_4$ mit dem ersten Prisma p.

$o = a : a : c \qquad p = a : a : \infty c$
$o/_4 = a : a : {}^1/_4 c$

Es ist:

	2A	2C	a
o =	99° 0′	133° 24′	31° 22′
$o/_4$ =	138 26	60 14	67 42

	Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c =	46° 36′	46° 28′
$o/_4$: $o/_4$ - - =		*119 46
o : p =	156 42	
$o/_4$: p =	120 7	

Die Combination mit dem Hauptoktaeder beobachtete *Schmidt* an Krystallen aus den Zellen der *Tradescantia discolor*, die mit dem vierfach stumpferen in animalischen Sekreten (Galle u. s. w.).

Beim Verdunsten einer Auflösung von oxalsaurem Kalk in Chlorwasserstoffsäure sah Derselbe unter dem Mikroskop rhombische Tafeln von 79° 33′ sich bilden, welche sich schnell in ein Aggregat der Combination p, $o/_4$ verwandeln.

Schmidt: Ann. d. Chem. u. Pharm. 61, 304. 307.

Ein natürlich vorkommender oxalsaurer Kalk mit 1 At. Wasser ist nach *Brooke* zwei- und eingliedrig; $a : b : c = 0{,}8695 : 1 : 1{,}3697$; $o = 72°\ 42'$.

Borsaure Salze.

Borsaures Kali.

Dreifach. $\dot{K}\,\ddot{\bar{B}}^3 + 8\,aq.$

Zweigliedrig. $a : b : c = 0{,}7709 : 1 : 0{,}7002$. *Laurent.*

Rektanguläre Prismen, aus den Hexaidflächen a und b bestehend, mit vierflächiger auf die Flächen aufgesetzter Zuspitzung durch q auf b und r auf a, so wie einer Abstumpfung der Seitenkanten durch die Flächen p^3.

$p^3 = {}^1/_3 a : b : \infty c \qquad a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a \qquad b = b : \infty c : \infty c$
$r = a : c : \infty b$

		Berechnet.	Beobachtet.
$p^3 : p^3$ an a	=	151° 10′	
- b	=	28 50	
p^3 : a	=	165 35	164° 0′
p^3 : b	=	104 25	
q : q an c	=	110 0	
- b	=	70 0	
q : b	=		*125 0
r : r an c	=	95 30	
- a	=	84 30	
r : a	=		*132 15

Laurent: L. et Gerhardt compt. rend. des traveaux de Chimie 1850, p. 33.

Die Messungen scheinen nur approximativ zu sein.

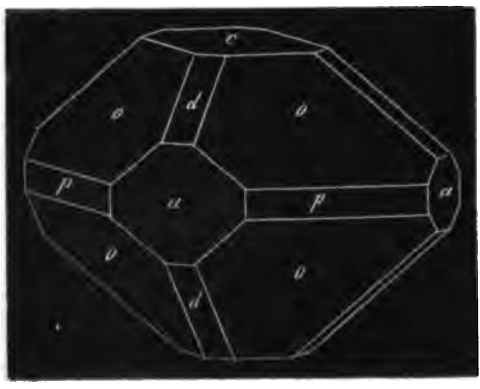
Borsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m\ddot{\bar{B}}^2 + 4aq$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,8283 = 1,2073 : 1. *R.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o mit Abstumpfung der Endkanten durch das erste stumpfere d, der Seitenkanten durch das erste quadratische Prisma p, der Seitenecken durch das zweite Prisma a und der Endfläche c. Fig. 205.

205



o = a : a : c   d = a : c : ∞a   a = a : ∞a : ∞c

p = a : a : ∞c   c = c : ∞a : ∞a

Es ist an:

		2A		2C	α
o	=	*114° 55′	(115° 13′ *Miller*)	99° 2′	50° 22′
d	=	126 22		79 16	59 83

		Berechnet.	Beobachtet.
o : c	=	130° 29′	
o : p	=	139 31	
o : a	=	122 32	124° 8′
o : d	=	147 28	
d : d über c	=	100 44	99 0
d : c	=	140 22	
d : a	=	129 38	

Ausserdem findet sich ein nicht näher bestimmbares vier- und vierkantiges Prisma als Abstumpfung der Kanten $^{a}/_{p}$.

Die Krystalle sind gewöhnlich mit einer Fläche a aufgewachsen, weshalb sie leicht für Rhombenoktaeder gehalten werden können.

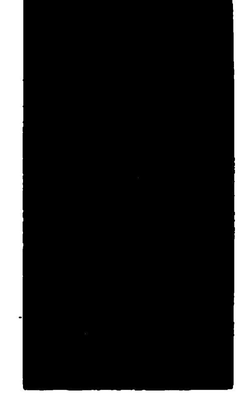
Sie werden an der Luft schnell weiss, matt und undurchsichtig, indem sie Ammoniak verlieren. Die Messungen sind daher nicht ganz genau.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 20.
Miller: Transact. of the phil. soc. of Cambridge. III, 365. A. a. O. 23, 557.

Vierfach. $\dot{A}m\ddot{\bar{B}}^4 + 8aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6289 : 1 : 0,7522. *R.*

206



Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, eines Rhombenoktaeders ^{2}o, welches eine vierflächige schief aufgesetzte Zuspitzung bildet, und eines dritten Paars r. Fig. 206.

^{2}o = 2a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

Es ist an dem Hauptoktaeder o = a : b : c und an ^{2}o:

	2A	2B	2C
o =	128° 30′	92° 36′	109° 26′
^{2}o =	114 18	128 54	87 42
	(114 18 *Laurent.*)		

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Laurent.*
p : p an a =	115° 40′	115° 44′	115° 15′
- b =		* 64 20	
p : b =	122 10	122 24	

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*
r : r an c =	79° 48′	
- a =	100 12	
p : r =		*130° 30′
²o : b =	122° 51′	122 48

Die Flächen p und r sind glänzend, b weniger, ²o fast immer etwas convex. Die Krystalle sind farblos, durchsichtig, luftbeständig und geruchlos.

Nach *Laurent* sind die Krystalle zwei- und eingliedrig; doch ist bei der Beschaffenheit der Oktaederflächen die Messung schwerlich entscheidend.

Rammelsberg: A. a. O.
Laurent: Vgl. borsaures Kali.

Borsaures Natron.

Zweifach.

a) Mit 5 At. Wasser. $\dot{N}a\,\ddot{\bar{B}}^2 + 5aq.$
(Oktaedrischer Borax).

Regulär.

Oktaeder.

b) Mit 10 At. Wasser. $\dot{N}a\,\ddot{\bar{B}}^2 + 10aq.$
(Gewöhnlicher Borax).

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,0995 : 1 : 0,5629.
Mohs. o = 73° 25′.

Die Boraxkrystalle sind Combinationen eines fast rechtwinkligen rhombischen Prismas p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten durch a und der stumpfen durch b, so dass sie als rechtwinklig vierseitige Prismen erscheinen, an denen gewöhnlich a die breitere Fläche ist. Auf diese ist die basische Endfläche c gerade aufgesetzt, in deren Diagonalzone ein zweites Paar q^4 vorkommt. Ausserdem herrscht in der Endigung ein hinteres Augitpaar o′, seltener das zweifach schärfere $o'/_2$. Fig. 207, 208 (Durchschnitt nach der Axenebene ab); 209, 210 (nach ac).

o′ = a′ : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
$o'/_2$ = a′ : b : 2c	q^4 = b : 4c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
		c = c : ∞a : ∞b

207



208



209



210



An der aus o' und einem entsprechenden vorderen Augitpaar a : b : c bestehenden Grundform ist:

A =	*122° 34'	C =	132° 26'
B =	133 12	D =	72 57

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 87° 0'
- b	=	93° 0'	
p : a	=	133 30	
p : b	=	136 30	
p : c	=	101 20	
a : c	=		*106 35

		Berechnet.
q^4 : q^4 an c	=	49° 44′
- b	=	130 16
q^4 : c	=	114 52
q^4 : b	=	155 8
o′ : a	=	101 38
o′ : b	=	118 43
o′ : c	=	139 30
o′ : p	=	119 10
o′/2 : o′/2	=	96 32 [1])
o′/2 : a	=	117 6
o′/2 : b	=	131 44
o′/2 : c	=	115 53
o′/2 : p	=	142 47
o′ : o′/2	=	156 23

Zwillinge. Zwillingsebene ist a; Aneinanderwachsung, sodass an dem einen Ende die vier Flächen o′ sich zu einem Rhombenoktaeder mit Endkantenwinkeln von 122° 34′ und 156° 44′ ergänzen, an dem anderen aber die beiden Endflächen c einen einspringenden Winkel von 146° 50′ bilden. Jenes Ende ist in der Regel das freie.

Spaltbar nach a, weniger nach p.

Borsaure Talkerde, $\dot{M}g^3 \ddot{\bar{B}}^4$, als Boracit regulär hemiedrisch.

Kieselsaure Salze.

Kieselsaures Natron.

Zweidrittel. $\dot{N}a^3 \ddot{\bar{S}}i^2 + 27$ aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6888 : 1 : 0,3378. *Nordenskiöld*

Rechtwinklig vierseitige Prismen aus den Hexaidflächen a und b, mit vierflächiger auf die Kanten aufgesetzter Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o, unter welchem noch ein anderes ½o¼ vorkommt. Fig. 211. Oft ist die Fläche a herrschend, der Krystall tafelartig, und es tritt eine auf b aufgesetzte Zuschärfung q^2, die zweifach schärfere des zweiten zugehörigen Paars, hinzu. Fig. 212.

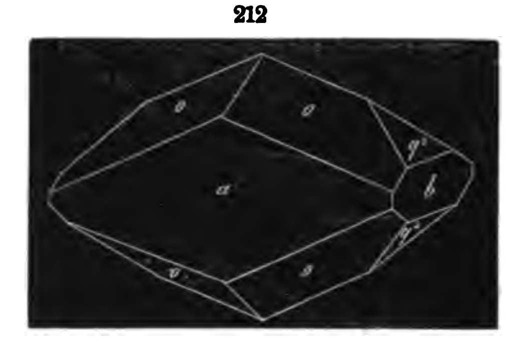
o = a : b : c	q^2 = b : 2c : ∞a	a = a : ∞b : ∞c
½o¼ = ½a : ¼b : c		b = b : ∞a : ∞c

1) In der hinteren schieflaufenden Endkante a′ : 2c.

211



212



	2A	2B	2C
o =	*146° 15′	*130° 10′	61° 32′
¼o¼ =	92 4	119 28	118 10

		Berechnet.
q^2 : q^2 an c	=	111° 54′
- b	=	68 6
q^2 : b	=	124 3
o : a	=	114 55
o : b	=	106 52,5
¼o¼ : a	=	120 16
¼o¼ : b	=	133 58

Die Flächen des Hauptoktaeders sind gewöhnlich von verschiedener Ausdehnung, z. B. zwei vordere grösser als zwei hintenliegende, und von denen des Oktaeders ¼o¼ fehlt oft die Hälfte.

Fritzsche: Poggend. Ann. 43, 135.

Kieselsaurer Kalk, zweidrittel, $\dot{C}a^3 \bar{S}i^2$, als Wollastonit zwei- und eingliedrig, mit dem Augit im weiteren Sinne isomorph. Kommt auch als krystallinische Hohofenschlacke vor.

Kieselsaure Talkerde.

1) Zweidrittel. $\dot{M}g^3 \bar{S}i^2$.

Zwei- und eingliedrig.

Isomorph mit dem Augit. *Ebelmen* hat an den durch Schmelzen mit Borsäure erhaltenen Krystallen die Flächen p = a : b : ∞c und a = a : ∞b : ∞c, und p : p über a = 87° 31′ gefunden.

Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXIII. 34. J. f. pr. Chem. 54, 143.

2) Drittel. $\dot{M}g^3 \dddot{S}i$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9326 : 1 : 1,1572. *Ebelmen.*

Die durch Schmelzung mittelst Borsäure gewonnenen Krystalle sind Combinationen des rhombischen Prismas $p/_2$ mit der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q. [1])

$p/_2 = a : 2b : \infty c \qquad b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An dem Hauptoktaeder o = a : b : c würde:

2A = 108° 2′ 2B = 101° 54′ 2C = 118° 54′

	Berechnet.	Beobachtet.
$p/_2 : p/_2$ an a =		*130° 0′
- b =	50° 0′	
$p/_2$: b =	115 0	115 4
q : q an c =	81 40	
- b =	98 20	
q : b =		*139 10
$p/_2$: q =	108 39	

Isomorph mit dem Eisensilikat und dem Olivin.

Ebelmen: A. a. O.

Kieselsaures Eisenoxydul.

1) Zweidrittel. $\dot{F}e^3 \dddot{S}i^2$.

Hauptbestandtheil vieler Schlacken, mit Talkerdesilikat u. s. w. in isomorpher Mischung. Nach *Mitscherlich* zeigt die Kupferrohschlacke von Fahlun Spaltbarkeit nach einem Prisma von 92° und 88° und nach der Abstumpfung seiner Seitenkanten. Wahrscheinlich ist sie mit dem Augit isomorph.

2) Drittel. $\dot{F}e^3 \dddot{S}i$.

(Eisenfrischschlacke, Schweissofenschlacke, Stahlschlacke u. s. w.)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9227 : 1 : 1,1626. *Mitscherlich.*

Die Krystalle sind fast stets Oblongoktaeder, d. h. Combinationen eines ersten Paares $p/_2$ (nach Analogie des Olivin), der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung oder dem zweiten Paar q. Auch findet sich zuweilen die Kante zwischen $p/_2$ und b durch das erste zugehörige Paar p abgestumpft, so wie die Endfläche c.

---

[1]) Nach Analogie der beim Olivin vorkommenden Flächen.



Miller hat Krystalle von Merthyr-Tydvil und von Birmingham beschrieben, welche eine Combination sämmtlicher angeführten Flächen sind, ausserdem aber in der horizontalen Zone noch die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, so wie zwischen p und $p/_2$ das Prisma $^3/_4$p, und zwischen p und b die Prismen $^3/_2$p und $^5/_2$p zeigen. Ausserdem findet sich an ihnen das zweifach stumpfere $q/_2$ des zweiten Paars, so wie das dritte zugehörige Paar r und ein nicht näher bestimmtes Rhombenoktaeder o^2, wahrscheinlich = a : b : 2c. Fig. 213.

p = a : b : ∞c
$p/_2$ = $^1/_2$a : b : ∞c
$^3/_4$p = $^3/_4$a : b : ∞c
$^3/_2$p = $^3/_2$a : b : ∞c
$^5/_2$p = $^5/_2$a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
$q/_2$ = b : $^1/_2$c : ∞a
r = a : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

2A = 108° 18′ 2B = 101° 10′ 2C = 119° 22′

	Berechnet.	Beobachtet.		
		Mitscherlich.	*Miller.*	*R.*
p : p an a =	94° 20′	94° 36	94° 40′	
- b =	85 40			
p : b =	132 50			
$p/_2$: $p/_2$ an a =		*130 28	130 30	130° 14′
- b =	49 32			
$p/_2$: b =	114 46			
$^3/_4$p : $^3/_4$p an a =	110 38		110 40	
- b =	69 22			
$^3/_2$p : $^3/_2$p an a =	71 42		72 0	
- b =	108 18			
$^5/_2$p : $^5/_2$p an a =	46 52		48 0	
- b =	133 8			
q : q an c =		* 81 24	81 38	
- b =	98 36			
q : c =	130 42			
q : b =	139 18			139 22

			Berechnet.	Beobachtet. *Miller.*
q/2 :	q/2	an c =	119° 40′	119° 20′
		- b =	60 20	
q/2 :	c	=	149 50	
q/2 :	b	=	120 10	
r :	r	an c =	76 52	75 20
		- a =	103 8	
p :	q	=	121 2	
p/2 :	q	=	108 31	
q :	r	=	113 55	
p :	r	=	125 4	

Spaltbar nach c, weniger nach b.

Mitscherlich: Abh. d Akad. zu Berlin. 1822 u. 23. S. 25.
Miller: Transact. of the phil. soc. of Cambridge III. — Poggend. Ann. 23, 559.

Isomorphe Mischungen von Silikaten der Basen $\dot{R}$.

Von Talkerde- und Eisenoxydul-Drittelsilikat, $\dot{F}e^3\bar{S}i + n\dot{M}g^3\bar{S}i$, Olivin; zweigliedrig; a : b : c = 0,9290 : 1 : 1,1729. Spaltbar nach b : ∞a : ∞c. In den bekannten Olivinen ist n = 2 (Hyalosiderit), = 5 (Vesuv, Grönland, Ural) oder = 9 (der meiste basaltische und Meteor-Olivin, der orientalische Chrysolith).

Von Kalkerde-Talkerde-Eisenoxydul-Zweidrittelsilikat, $\dot{R}^3\bar{S}i^2$ = Augit im weiteren Sinne des Wortes. Zwei- und eingliedrig; a:b:c = 1,095 : 1 : 0,591; o = 74°. Spaltbar nach a : b : ∞c, a : ∞b : ∞c und b : ∞a : ∞c.

Von den vorigen und von einfachen Silikaten derselben Basen = Hornblende. Isomorph mit Augit; spaltbar nach a : 2b : ∞c.

Augitschlacke. Hohofenschlacke von Olsberg in Westphalen; $\dot{R}^3\bar{S}i^2 + 3\dot{R}\bar{S}i$, wo $\dot{R} = \dot{C}a, \dot{M}g, \dot{M}n, \dot{F}e$; ein Theil der Kieselsäure durch Thonerde ersetzt. Rhombische Prismen von 87° und 93° mit einem Augitpaar combinirt. Obwohl nicht zu scharfen Messungen geeignet, sind die Krystalle doch unzweifelhaft von der Form des Augits, während sie die Zusammensetzung der Hornblende haben. Vgl. ferner die folgende Anmerkung.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 74, 108.

Von Kalkerde-Talkerde-Eisenoxydulsilikat.
(Trisilikat.)

Kieselschmelz, $\dot{R}\bar{S}i$ (ein Theil $\bar{S}i$ durch $\bar{A}l$ ersetzt).

Zweigliedrig. a:b:c = 0,5773 : 1 : 1,4144. *Koch.*

Die Krystalle dieser Hohofenschlacke zeigen ein Rhombenoktaeder o, für sich oder mit Abstumpfung der schärferen Seitenecken durch die Hexaidflächen b; im letzteren Fall ist die Combination in der Richtung einer der stumpferen Endkanten von o verlängert, und erscheint beim Vorherrschen von b als eine rhombische Tafel mit zugeschärften Rändern. [1]) Oder es sind rhombische Prismen p mit einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung r, d. h. Combinationen des ersten und dritten zugehörigen Paars; bei der häufigen Verlängerung in der Richtung der Axe b erscheint umgekehrt r als rhombisches Prisma, p als Zuschärfung. In gleicher Art beobachtet man, und zwar unter allen am häufigsten, die Combination des ersten Paars p und des zweiten q, welche, in der Richtung der Axe a ausgedehnt, in gleicher Weise wie die vorige sich darstellt. Fast ebenso häufig erscheinen lange oder niedrige regelmässig sechsseitige Prismen, aus p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten durch b, und der Endfläche c bestehend. An der Stelle von c bemerkt man zuweilen eine ziemlich flache sechsflächige Zuspitzung, von deren sechs Flächen vier einem Rhombenoktaeder $o/_{12}$, zwei einem zweiten Paar $q/_6$ angehören; tritt c hinzu, so bilden diese Flächen Abstumpfungen zwischen c und p und c und b. Das sechsfach stumpfere zweite Paar $q/_6$ combinirt sich auch wohl mit dem zu $o/_{12}$ gehörigen dritten Paar $r/_{12}$ zu einem sehr stumpfen Oblongoktaeder, an welchem c die Endecken abstumpft.

$o = a : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$b = b : \infty a : \infty c$
$o/_{12} = a : b : {}^1/_{12}c$	$q = b : c : \infty a$	$c = c : \infty a : \infty b$
	$q/_6 = b : {}^1/_6 c : \infty a$	
	$r = a : c : \infty b$	
	$r/_{12} = b : {}^1/_{12}c : \infty b$	

	2A	2B	2C
o =	123° 46′	70° 32′	141° 4′
$o/_{12}$ =	166 50	157 6	26 32

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*120° 0′
- b =	60° 0′	

---

[1]) Nach einer neueren Angabe von *Hausmann* ist die Schlacke von der zuletzt erwähnten Form, welche von Gammelbo in Schweden stammt, eine Augitschlacke, welche genau die Zusammensetzung des Salits hat, $\dot{C}a^3 \bar{\bar{S}}i^2 + \dot{M}g^3 \bar{\bar{S}}i^2$. Die gipsähnliche Combination besteht aus einem rhombischen Prisma p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, und einem Augitpaar o′. Das Prisma ist das der Hornblende mit dem Winkel von 124°; das Augitpaar aber ist die hintere Hälfte der Grundform (a′ : b : c) des Augits oder die gewöhnlich mit u bezeichnete Fläche (o′ : o′ = nahe 131°). Spec. Gew. = 3,127.

Hausmann: Ann. d. Chem. u. Pharm. 81, 219.

				Berechnet.	Beobachtet.
p	: b		=	120° 0′	
q	: q	an c	=	70 32	
		- b	=	.	*109° 28′
q	: c		=	125 16	
q	: b		=	144 44	
$q/_6$	: $q/_6$	an c	=	153 40	
		- b	=	26 20	
$q/_6$	: c		=	166 50	
$q/_6$	: b		=	103 10	
r	: r	an c	=	44 24	
		- a	=	135 36	
r	: c		=	112 12	
$r/_{12}$	: $r/_{12}$	an c	=	156 56	
		- a	=	23 4	
$r/_{12}$	: c		=	168 28	
o	: b		=	118 7	
o	: c		=	109 28	
o	: p		=	160 32	
o	: q		=	125 16	
o	: r		=	151 53	
$o/_{12}$	: b		=	96 35	
$o/_{12}$	: c		=	166 44	
$o/_{12}$	: p		=	103 16	
p	: q		=	114 6	
q	: r		=	102 36	
p	: r		=	143 18	
$q/_6$	: $r/_{12}$		=	162 34	

Koch: Beiträge zur Kenntniss krystallinischer Hüttenprodukte. Göttingen 1822. S. 40.

Zu den vorstehenden Angaben ist zu bemerken, dass die Flächen $q/_6$, $o/_{12}$, $r/_{12}$ nur angenommen, nicht durch Messung nachgewiesen sind.

Bemerkenswerth ist die Beziehung dieser zweigliedrigen Formen zu gewissen regulären, die sich in den Winkeln von 120° und 60°, von 109° 28′ und 70° 32′ ausspricht.

Ueber die chemische Zusammensetzung vgl. *Rammelsberg* in Poggend. Ann. 74, 110.

Antimonsaure Salze.

Antimonsaures Natron.

$\dot{N}a\dot{H} + 12 (\dot{N}a\ddot{\ddot{S}}b + 7aq.)$

Regulär. Oktaeder.

Antimonsaure Talkerde.

Antimonsaures Nickeloxyd.

Antimonsaures Kobaltoxyd.

$\dot{R}\dot{H} + 12 (\dot{R}\ddot{\bar{S}}b + 12 aq.)$

Sechsgliedrig.

Sechsseitige Prismen mit Endfläche.

Arseniksaure Salze.

Arseniksaures Kali.

Einfach. $\dot{K}\ddot{\bar{A}}s + 2 aq.$

Viergliedrig.

Vollkommen isomorph mit dem einfach arseniksauren und phosphorsauren Ammoniak. *Mitscherlich.*

Ich fand an o:

$2A = 122^\circ\ 0'.$

Arseniksaures Ammoniak.

1) Halb. $\dot{A}m^3\ddot{\bar{A}}s + aq = \left.\begin{matrix}\dot{A}m^3\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\ddot{\bar{A}}s.$

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1,1687 : 1 : 1,6302.$
Mitscherlich. $o = 66^\circ\ 30'.$

Die Krystalle haben die Form derjenigen des entsprechenden Phosphats.

$o' = a' : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $c = c : \infty a : \infty b$
$q = b : c : \infty a$
$r' = a' : c : \infty b$
${}^2r' = a' : 2c : \infty b$

An der Grundform $\left\{\begin{matrix} o = a : b : c \\ o' = a' : b : c\end{matrix}\right\}$ ist:

$A = 84^\circ\ 20'$ $C = 104^\circ\ 48'$
$B = 106\ \ 54$ $D = 128\ \ 54$

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*85° 54′
- b =	94° 6′	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : c	=		*105° 46′
c : r′	=		*109 8
c : ²r′	=	91° 13′	
r′ : ²r′	=	162 5	
c : p/p	=	113 30	
r′ : p/p	=	137 22	
²r′ : p/p	=	155 17	
q : q an c	=	67 34	
- b	=	112 26	
q : c	=	123 47	
o′ : o′ über r′	=	84 20	
o′ : r′	=	132 10	
o′ : p	=	151 31	
o′ : c	=	122 43	

Mitscherlich: Ann. Chim. Phys. XIX. 385.

2) Einfach. $\dot{A}m\,\bar{\bar{A}}s + 2aq. = \left.\begin{matrix}\dot{A}m \\ \dot{H}^2\end{matrix}\right\}\bar{\bar{A}}s.$

Viergliedrig.

Isomorph mit dem analogen Phosphat, dem einfach arseniksauren und phosphorsauren Kali. *Mitscherlich.*

Arseniksaures Natron.

1) Halb. $\dot{N}a^2\bar{\bar{A}}s.$

a) Mit 15 At. Wasser. $\dot{N}a^2\bar{\bar{A}}s + 15aq.$

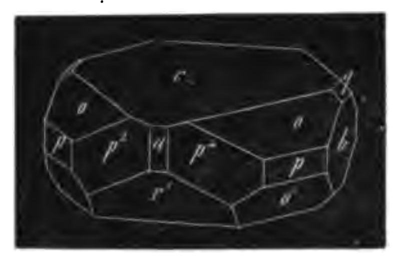
oder $\left.\begin{matrix}\dot{N}a^2 \\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\bar{\bar{A}}s + 14aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,2273 : 1 : 1,3487.
Haidinger. o = 83° 0′.

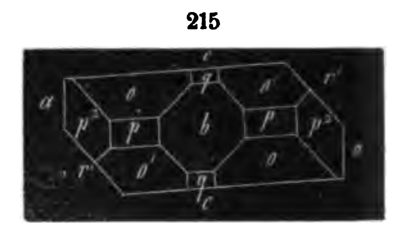
Combinationen eines rhombischen Prismas p und seines zweifach stumpferen p², deren Seitenkanten durch a und b abgestumpft sind. In der Endigung die basische Endfläche c und die hintere schiefe Endfläche r′, beide auf a gerade aufgesetzt. Ein vorderes Augitpaar o und ein hinteres o′, beide aus der ersten Kantenzone, und ein Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c und die Kanten oo′ abstumpfend. Fig. 214, 215.

Seltener ist ein (von mir beobachtetes) anderes Augitpaar o′/₂ der hinteren Seite, gleichfalls aus der Diagonalzone von r′, und die Kante o′b abstumpfend.

214



215



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c	p² = a : 2b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
o'/₂ = a' : ½b : c	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	r' = a' : c : ∞b	

An dem aus o und o' bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 92° 16' C = 113° 24'
B = 99 12 D = 120 4

			Berechnet.	Beobachtet. *Haidinger.*	*R.*
p	: p an a	=	78° 46'		78° 50'
	- b	=		*101° 14'	
p	: a	=	129 23		
p	: b	=	140 37		140 33
p²	: p² an a	=	117 18		
	- b	=	62 42		
p²	: a	=	148 39		149 approx.
p²	: b	=	121 21		
p	: p²	=	160 44		
p	: c	=	94 26		
a	: c	=		* 97 0	
c	: r'	=		*128 27	127 55
a	: r'	=	134 33		134 20
p	: r'	=	116 26		
p²	: r'	=	126 42		
q	: q an c	=	73 32		
	- b	=	106 28		
q	: c	=	126 46		
q	: b	=	143 14		
o	: a	=	126 13		
o	: b	=	130 24		
o	: c	=	123 18		
o	: p	=	151 8		150 44
o	: q	=	143 47		
o'	: a	=	120 23		
o'	: b	=	133 52		

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*
$o' : c$	= 116° 38′	
$o' : p$	= 147 56	
$o' : q$	= 149 37	
$o' : r'$	= 136 8	136° 8′
$o'/_2 : o'/_2$ über r'	= 54 58	
$o'/_2 : r'$	= 117 29	116 approx.
$o'/_2 : a$	= 108 54	
$o'/_2 : b$	= 152 31	
$o' : o'/_2$	= 161 21	

Die Krystalle sind theils in der Richtung der Axe b, theils in der von c verlängert. Die Flächen p^2 bilden oft nur schmale Abstumpfungen zwischen a und p. Ebenso ist r′ oft sehr schmal, o′ gross, o klein.

Spaltbar nach a.

Haidinger: **Edinb. J. of Sc. VII, 298. — Poggend. Ann. 16, 610.**

b) Mit 25 At. Wasser. $\dot{\mathrm{Na}}^2\,\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 25\,\mathrm{aq}.$

$$\text{oder } \left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{Na}}^2 \\ \dot{\mathrm{H}}\end{matrix}\right\}\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 24\,\mathrm{aq}.$$

Zwei- und eingliedrig.

Vollkommen isomorph mit dem entsprechenden phosphorsauren Natron. *Mitscherlich.*

2) Einfach. $\dot{\mathrm{Na}}\,\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 4\,\mathrm{aq}.$ oder $\left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{Na}} \\ \dot{\mathrm{H}}^2\end{matrix}\right\}\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 2\,\mathrm{aq}.$

Zweigliedrig.

Isomorph mit der Form A des entsprechenden phosphorsauren Natrons. ***Mitscherlich.***

Arseniksaures Kali-Natron.

$$\left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{K}} \\ \dot{\mathrm{Na}}\end{matrix}\right\}\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 15\,\mathrm{aq.} = \left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{K}} \\ \dot{\mathrm{Na}} \\ \dot{\mathrm{H}}\end{matrix}\right\}\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 14\,\mathrm{aq}.$$

Zwei- und eingliedrig.

Isomorph mit dem halbarseniksauren Natron $\dot{\mathrm{Na}}^2\,\overset{=}{\overline{\mathrm{As}}} + 15\,\mathrm{aq}.$, dem halb phosphorsauren Natron, und dem phosphorsauren Kali-Natron. S. dieses.

Arseniksaures Ammoniak-Natron.

$$\left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{Am}\end{matrix}\right\}\overset{=}{\dot{As}} + 9aq. = \left.\begin{matrix}\dot{Na}\\ \dot{Am}\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\overset{=}{\dot{As}} + 8aq.$$

Zwei- und eingliedrig.

Isomorph mit dem phosphorsauren Ammoniak-Natron. *Mitscherlich.*

Arseniksaurer Kalk, halb. 1) Mit 3 At. Wasser, $\dot{Ca}^2 \overset{=}{\dot{As}} + 3aq.$, als Haidingerit zweigliedrig, a : b : c = 0,8391 : 1 : 0,4986. Spaltbar nach b : ∾a : ∾c. 2) Mit 6 At. Wasser, $\dot{Ca}^2 \overset{=}{\dot{As}} + 6aq.$, als Pharmakolith zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,6705 : 1 : 0,7781; o = 65° 4'. Spaltbar nach b : ∾a : ∾c.

Arseniksaures Eisenoxyd, $\overset{=}{Fe} \overset{=}{\dot{As}} + 4aq.$, als Skorodit zweigliedrig; a : b : c = 0,8494 : 1 : 0,9540. Spaltbar nach 2a : b : ∾c.

Arseniksaures Kobaltoxyd, $\dot{Co}^3 \overset{=}{\dot{As}} + 8aq.$, als Kobaltblüthe zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,481 : 1 : 0,4691; o = 70° 13. Spaltbar nach b : ∾a : ∾c. Isomorph mit dem Vivianit (phosphorsauren Eisenoxydul).

Arseniksaures Kupferoxyd.

a) $\dot{Cu}^4 \overset{=}{\dot{As}} + aq.$, (gewöhnlich in isomorpher Mischung mit $\dot{Cu}^4 \overset{=}{\dot{P}} + aq.$), als Olivenit zweigliedrig; a : b : c = 0,9556 : 1 : 0,6894.

b) $\dot{Cu}^4 \overset{=}{\dot{As}} + 7aq.$, als Euchroit zweigliedrig; a : b : c = 0,6088 : 1 : 1,0398.

c) $\dot{Cu}^6 \overset{=}{\dot{As}} + 3aq.$, als Strahlerz zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,9069 : 1 : 3,8508; o = 80° 30'. Spaltbar nach c : ∾a : ∾b.

d) $\dot{Cu}^6 \overset{=}{\dot{As}} + 12aq.$ (?) als Kupferglimmer (Erinit) sechsgliedrig-rhomboedrisch; a : c = 1 : 2,5536 = 0,3916 : 1. Spaltbar nach c : ∾a : ∾a : ∾a.

Chromsaure Salze.

Chromsaures Kali.

a) Einfach. $\dot{K}\bar{Cr}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5695 : 1 : 0,7297. *Mitscherlich.*

Die Krystalle haben ganz die Form des schwefelsauren Kalis; sie zeigen dieselben Flächen, mit Ausnahme des zweifach stumpferen Oktaeders $^o/_2$, wogegen aber bei ihnen das dritte zugehörige Paar $^r/_2$ des letzteren vorkommt.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	^{3}p = 3a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q^2 = b : 2c : ∞a	

An o ist

2A = 131° 38′ 2B = 88° 0′ 2C = 111° 42′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*120° 41′
- b =	59° 19′	
p : a =	150 20	
p : b =	119 40	
^{3}p : ^{3}p - a =	60 42	
- b =	119 18	
^{3}p : a =	120 21	
^{3}p : b =	149 39	
p : ^{3}p =	150 1	
q : q - c =	107 46	
- b =	72 14	
q : c =	143 53	
q : b =	126 7	
q^2 : q^2 - c =	68 50	
- b =		*111 10
q^2 : c =	124 25	
q^2 : b =	145 35	
q : q^2 =	160 32	
r/2 : r/2 - c =	114 42	
- a =	65 18	
r/2 : c =	147 21	
r/2 : a =	122 39	
o : p =	145 51	
o : q =	134 0	
o : a =	136 0	
o : b =	114 11	
o : c =	124 9	

Zwillinge wie beim schwefelsauren Kali.

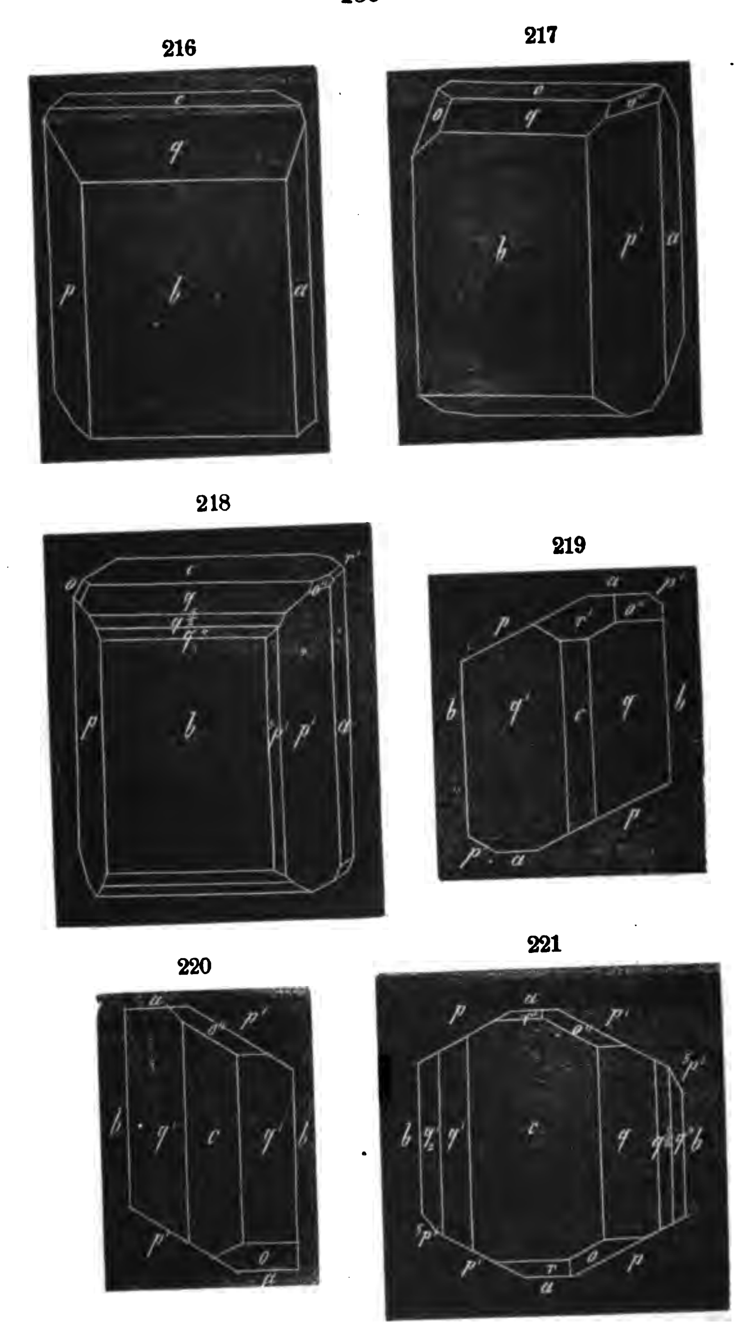
Mitscherlich: Poggend. Ann. 18, 168.

b) Zweifach. K̇ C̄r^2.

Eingliedrig. a : b : c = 0,5575 : 1 : 0,5511. *Schabus*.

A = 81° 51′	α = 82° 0′
B = 88 15	β = 89 8,5
C = 83 36	γ = 83 47

Ziemlich flächenreiche Krystalle. Fig. 216—221.


216
217
218
219
220
221

Oktaidflächen.	Dodekaidflächen.	Hexaidflächen.
o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o'' = a' : b : c	p' = a : b' : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	⁵p' = 5a : b' : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
	q = b : c : ∞a	
	q' = b' : c : ∞a	
	q'₂ = b' : 2c : ∞a	
	$q^{5/2}$ = b : $^5/_2$c : ∞a	
	q^4 = b : 4c : ∞a	
	r = a : c : ∞b	
	r' = a' : c : ∞b	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p' an a	=	121° 26'	
- b	=	58 34	
p : a	=		149° 11'
p' : a	=		152 14
p : b	=		114 25
p' : b	=		124 10
q : q'	=	122 17	
q : c	=		153 3
q' : c	=		149 14
q' : b	=		125 6
q'₂ : b	=		141 35
$q^{5/2}$: b	=		141 0—40
q^4 : b	=		154 10—48
r : r'	=	90 50,5	
r : a	=		135 27
r' : a	=		133 42,5
r : c	=		136 18
r' : c	=		134 32,5
a : b	=	96 24	
b : c	=		98 9
a : c	=		91 45
p' : c	=		95 17
o : q	=		136 41,5
o : r	=		157 40
o'' : p'	=		137 38
o'' : q	=		138 11
o'' : r'	=		157 58
o'' : c	=		127 5

Die Krystalle sind meist tafelartig nach b.

Spaltbar sehr vollkommen nach b, weniger nach a, noch weniger nach c.

Glasglanz, auf b Perlmutterglanz. (Spec. Gew. = 2,689.)

Schabus: **Sitzungsber. d. Akad. zu Wien. 1850. November.**

c) Dreifach. $\dot{K}\ddot{C}r^3$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,422 : 1 : 0,416.
Naumann. o = 79°.

Combination eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q^2 und einem hinteren Augitqaar o'. Fig. 222. Oft sind die Kanten pb durch die Flächen des zweifach schärferen Prismas $p/_2$ abgestumpft, und die Zuschärfungskante von q^2 durch die Flächen q zugeschärft. Fig. 223.

222



223



o' = a' : b : c

p = a : b : ∞c
$p/_2$ = a : $^1/_2$b : ∞c
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a

b = b : ∞a : ∞c

An der Grundform o = a : b : c und o' ist:

A = 144° 10'   C = 95° 19'
B = 150 10   D = 93 47

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*135° 0'
- b	=	45° 0'	
p : b	=	112 30	
$p/_2$: $p/_2$ an a	=	100 44	100 20
- b	=	79 16	
$p/_2$: b	=	129 38	
p : $p/_2$	=	162 52	
q : q an c	=	135 34	
- b	=	44 26	
q : b	=	112 13	
q^2 : q^2 an c	=		*101 32
- b	=	78 28	

		Berechnet.	Beobachtet.
$q^2 : b$	=	129° 14′	
$q : q^2$	=	162 59	
$p/_p : q/_q$	=		*101° 0′
$o' : o'$	=	144 10	
$o' : p$	=	132 9	
$o' : b$	=	107 55	

Die Augitflächen sind oft sehr klein oder gar nicht vorhanden. Die Krystalle sind entweder in der Richtung der Axen a oder b ausgedehnt und die Fläche b herrscht als Tafelfläche vor.

Spaltbar ziemlich unvollkommen nach b.

Naumann: Journ. f. pr. Chem. 46, 185.

Chromsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m\,\bar{C}r^2$. (?)

Zwei- und eingliedrig: $a:b:c = 1{,}0285:1:1{,}4359$
Brooke. $o = 57°\ 29'$

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der auf diese gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, einer hinteren schiefen Endfläche r′, und einem hinteren Augitpaar $^3/_4o'$.

$^3/_4o' = a' : b : {}^3/_4c \quad p = a : b : \infty c \quad a = a : \infty b : \infty c$
$r' = a' : c : \infty b \quad c = c : \infty a : \infty b$

An der Grundform $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist:

$A = 89°\ 40' \qquad C = 97°\ 10'$
$B = 120\ 18 \qquad D = 125\ 34$

		Berechnet.	Beobachtet.
$p : p$ an a	=		* 98° 8′
- b	=	81° 52′	
$p : a$	=	139 4	
$a : c$	=		*122 31
$p : c$	=	113 58	114 0
$c : r'$	=		*101 58
$a : r'$	=	135 31	
$^3/_4o' : {}^3/_4o'$	=	94 40 [1]	
$^3/_4o' : a$	=	110 21	
$^3/_4o' : c$	=	109 2	110 10
$^3/_4o' : p$	=	137 0	135 47

[1]) In der Kante $a' : {}^3/_4c$.

Spaltbar nach a und b (= b : ∞a : ∞c).

Brooke: Ann. of. Phil. XXII, 287.

Es ist zweifelhaft, welche Zusammensetzung die von *Brooke* gemessenen Krystalle gehabt haben.

Chromsaures Natron.

$\dot{Na}\breve{Cr} + 10aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1127 : 1 : 1,2496.
Brooke. o = 72° 17'.

Vollkommen isomorph mit dem Glaubersalz.

Von Flächen sind beobachtet:

o'/₂ = a' : b : ½c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	q = b : c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
		c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A = 93° 4' C = 108° 39'
B = 110 30 D = 117 40

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	86° 40'	
- b =		* 93° 20'
p : a =	133 20	
p : b =	136 40	
p : c =	102 3	101 16
a : c =		*107 43
q : q an c =		* 80 4
- b =	99 56	
q : c =	130 2	130 8
q : b =	139 58	
o'/₂ : a =	102 54	
o'/₂ : b =	121 6	
o'/₂ : c =	136 1	
o'/₂ : p =	121 56	

Die Krystalle bilden gewöhnlich rhombische Tafeln durch Ausdehnung der Fläche b, an denen die Ränder durch p und q zugeschärft, und durch a und c abgestumpft sind.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 287.

Chromsaures Bleioxyd, $\dot{Pb}\,\breve{Cr}$, als Rothbleierz zwei- und eingliedrig; a : b : c = 0,9609 : 1 : 0,9222; o = 77° 30'. Spaltbar nach a : b : ∞c.

Chromsaures Silberoxyd.

Zweifach. $\dot{A}g\,\ddot{C}r^2$.

Eingliedrig.

Ein eingliedriges Hexaid, aus den Flächen a und b eines rhomboidischen Prismas, und der schiefen Endfläche c bestehend.

Beobachtet.

a : b	=	101° 5′
a : a	=	110 5
b : c	=	57 0

Teschemacker: Phil. Mag. 1827. p. 345. Schweigg. J. 50, 254.

Molybdänsaure Salze.

Molybdänsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m\,\ddot{M}o^2 + aq$.

Zwei- und eingliedrig.

Combinationen eines sehr stumpfen rhombischen Prismas, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten, einer auf die stumpfen gerade aufgesetzten schiefen Endfläche und eines hinteren Augitpaars. Messungen fehlen.

Delffs: Poggend. Ann. 85, 450.

Molybdänsaures Natron.

Neunviertelfach. $\dot{N}a^4\,\ddot{M}o^9 + 28aq. =$

$(\dot{N}a\,\ddot{M}o^3 + 3\dot{N}a\,\ddot{M}o^2) + 28aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 2{,}0931 : 1 : 2{,}0243$.
Zenker. $o = 76^0\ 35'$.

Combinationen eines zwei- und eingliedrigen Oktaeders oder der beiden Augitpaare o und o′ und der drei die Ecken abstumpfenden Hexaidflächen, a, b und c, von denen a und b vorherrschen, und die Krystalle als rechtwinklig vierseitige Prismen erscheinen lassen. Fig. 224, 225. Seltener finden sich die vordere und hintere schiefe Endfläche r und r′, und dann sehr untergeordnet.

$o = a : b : c$ $\quad r = a : c : \infty b$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$

$o' = a' : b : c$ $\quad r' = a' : c : \infty b$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$

$c = c : \infty a : \infty b$

224



225



			Berechnet.	Beobachtet.
An dem Haupt-oktaeder	A	=		* 63° 32′
	B	=	76° 12′	
	C	=	132 52	
	D	=	131 8	
a : c		=		* 103 25
r : r′ an c		=	91 58	
r : c		=	142 28	
r′ : c		=	129 30	
a : r		=	127 5	
a : r′		=	140 57	
o : a		=	118 38	
o : b		=	141 54	
o : c		=	119 18	
o′ : a		=		* 108 30 [1]
o′ : b		=	148 14	
o′ : c		=	109 34	

Einfache Krystalle sind selten. **Zwillinge** nach dem Gesetz: beide Individuen haben die Flächen der Horizontalzone gemein, die schiefen Endflächen umgekehrt liegen. Meist regelmässige Aneinanderwachsung nach a, so dass beide gleichsam zur Hälfte da sind, wobei dann, wie beim Augit etc., die Endigung der scheinbar einfachen Krystalle ein zweigliedriges Ansehen hat, indem sie von den vier Flächen o oder o′ gebildet wird.

Glasglanz; von muschligem Bruch, ohne deutliche Spaltbarkeit.

Zenker: Journ. f. pr. Chem. 58, 486.

---

[1]) Durch einen Druckfehler steht in der Abhandlung 118° 30′.

Molybdänsaures Bleioxyd.

$\dot{Pb}\,\dddot{Mo}$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,5737 = 0,6354 : 1. *Mohs.*

Natürlich vorkommend, als Gelbleierz, so wie als Hüttenprodukt in den Bleiöfen von Bleiberg gefunden, oder durch Zusammenschmelzen von molybdänsaurem Natron mit Chlorblei von *Manross* dargestellt, erscheint das Salz in letztem Fall als quadratische Tafeln, aus dem Hauptoktäeder o und der Endfläche c bestehend. An den natürlichen Krystallen kommt ausserdem das dreifach stumpfere, das erste stumpfere und das $^2/_3$fach stumpfere Oktaeder zweiter Ordnung vor.

o = a : a : c   c = c : ∞a : ∞a

An o ist:

2A = 99° 40′ [1]   2C = 131° 35′   *a* = 32° 26′
o : c = 114 12,5

Spaltbar nach o.

Hausmann: Ann. d. Chem. u. Pharm. 81, 224.
Manross: Ebendas. 82, 358.

Wolframsaure Salze.

Wolframsaures Ammoniak.

$\dot{Am}\,\dddot{W}^2 + aq$.

Die Krystallform ist von *Kerndt* undeutlich beschrieben.
Journ. f. prakt. Chem. 41, 190.

Wolframsaures Natron.

$\dot{Na}\,\dddot{W} + 2\,aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8102 : 1 : 0,6581. *R.*

Rhombische Tafeln mit Zuschärfung und Abstumpfung der Ränder, und zugleich mit Abstumpfung der spitzen Ecken. Es sind Combinationen eines Rhombenoktaeders o, der vorherrschenden Endfläche (Tafelfläche) c, dem ersten Paar p und der Hexaidfläche b. Zwischen o und p findet sich noch eine sehr schmale Abstumpfung durch die Flächen o^2, dem zweifach schärferen Oktaeder angehörig.

---

1) Beobachtet 99° 43′. *Manross.*

$o = a : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $b = b : \infty a : \infty c$
$o^2 = a : b : 2c$ $c = c : \infty a : \infty b$

Es ist für

			Berechnet.	Beobachtet.
o	2A	=	125° 52′	
	2B	=		*111° 42′
	2C	=	92 32	92 35
o²	2A	=	110 48	
	2B	=	91 0	
	2C	=	128 52	
p : p	an a	=	101 58	
	- b	=	78 2	
p : b		=	129 1	
o : b		=	117 4	
o : c		=		*133 44
o : p		=	136 16	136 28
o² : b		=	124 36	
o² : c		=	115 34	115 5
o² : p		=	154 26	
o : o²		=	161 50	161 40

Die Flächen sind gewöhnlich etwas uneben, besonders o, und überhaupt sämmtlich, mit Ausnahme von c, sehr klein.

Wolframsaurer Kalk.

$\dot{C}a\dddot{W}$.

Viergliedrig. $a : c = 1 : 1{,}5272 = 0{,}6548 : 1$. *Manross.*

Die durch Schmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlorcalcium erhaltenen Krystalle sind sehr klein, und zeigen oft nur das Hauptoktaeder o. (Spec. Gew. = 6,0759.) Sie sind zuweilen in der Richtung der Axe c aneinander gereiht.

An $o = a : a : c$ ist:

$2A = 100^\circ\ 10'$ $2C = {}^*130^\circ\ 20',5$ $\alpha = 33^\circ\ 13'$

Die natürlichen Krystalle (Scheelit, Tungstein) erscheinen in Combinationen des Hauptoktaeders und des ersten stumpferen, letzteres herrschend und auch für sich auftretend, und sind durch das hemiedrische Vorkommen von Vier- und Vierkantnern ausgezeichnet.

Isomorph mit $\dot{P}b\dddot{M}o$ und $\dot{P}b\dddot{W}$.

Manross: Ann. d. Chem. u. Pharm. 81, 243. 82, 356.

Wolframsaures Eisenoxydul und wolframsaures Manganoxydul in isomorpher Mischung, $\left.\begin{matrix}\dot{F}e\\ \dot{M}n\end{matrix}\right\}\dddot{W}$, Wolfram, zweigliedrig; a : b : c = 0,8134 : 1 : 0,8659 (*Kerndt*). Spaltbar nach b : ∾a : ∾c.

Wolframsaures Bleioxyd.

$\dot{P}b\,\dddot{W}$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,5647 = 0,6391 : 1. *Manross.*

Die künstlichen Krystalle, durch Schmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlorblei dargestellt, sind das Hauptoktaeder, seltener mit einem nicht messbaren viel stumpferen combinirt. (Spec. G. = 8,23).

An o = a : a : c ist:

2A = *99° 46′ 2C = 131° 22′ α = 32° 35′

Die natürlichen Krystalle (Wolframbleierz, Scheelbleispath) sind gewöhnlich Combinationen des Hauptoktaeders, des zweifach stumpferen, des ersten Prismas und der Endfläche.

Kerndt fand an o den Seitenkantenwinkel = 131° 24′ 46″.

Manross: Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 357.

Zinnsaure Salze.

Zinnsaures Kali.

$\dot{K}\,\ddot{S}n + 3\,aq$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,5032 : 1 : 1,4123. *R.*
o = 57° 33′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a, die stumpfen durch b gerade abgestumpft sind, der basischen schiefen Endfläche c und des zweiten Paars q aus der Diagonalzone von c, welches die Kante bc schief abstumpft.

Die Krystalle sind gewöhnlich in der Richtung der Axe a verlängert, und bilden rechtwinklig vierseitige Prismen bc, deren Kanten durch q abgestumpft werden, während a als schiefe Endfläche, p aber als Zuschärfung erscheint.

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, für welches p und q das erste und zweite zugehörige Paar bilden würden, wäre:

A	=	76° 14′	C	=	119° 16′
B	=	109 56	D	=	114 29

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	76° 30′	76° 28′
- b	=	103 30	
p : a	=		*128 15
p : b	=	141 45	141 46
p : c	=		*109 24
a : c	=	122 27	122 0
q : q - c	=		80 0
- b	=	100 0	
q : c	=	130 0	
q : b	=	140 0	
q : a	=	110 10	

Die Flächen a und b fehlen mitunter, q und c sind oft sehr schmal, und dann sind die Krystalle tafelartig nach b.

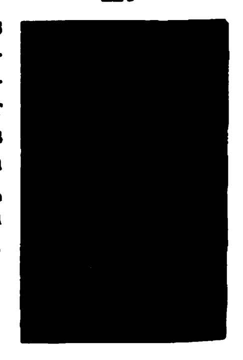
Mangansaure Salze.

Mangansaures Kali.

$\dot{K}\bar{M}n$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5638 : 1 : 0,7571. *Mitscherlich.*

226



Combinationen des rhombischen Prismas (ersten Paars) p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der auf letztere aufgesetzten Zuschärfungsflächen q^2 und q^4 aus der Zone des zweiten Paars, des Rhombenoktaeders o und des zweifach schärferen o^2, zu welchem letzteren q^2 das zugehörige zweite Paar ist, und der Endfläche c. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe a verlängert. Fig. 226.

o = a : b : c
o^2 = a : b : 2c

p = a : b : ∞c
q^2 = b : 2c : ∞a
q^4 = b : 4c : ∞a

b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Es ist:

	2A	2B	2C
an o	131° 20′	86° 6′	114° 4′
- o^2	124 26	68 0	144 0

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*121° 10′
- b	=	58° 50′	
p : b	=	119 25	
q^2 : q^2 an c	=	66 0	
- b	=		*113 0
q^2 : c	=	123 0	
q^2 : b	=	146 30	
q^4 : q^4 an c	=	36 32	
- b	=	143 28	
q^4 : c	=	108 16	
q^4 : b	=	161 44	
q^2 : q^4	=	164 46	
p : q^2	=	114 11	
p : q^4	=	117 48	
o : b	=	114 20	
o : c	=	122 58	
o : p	=	147 2	
o^2 : b	=	117 47	
o^2 : c	=	108 0	
o^2 : p	=	162 0	
o^2 : q^2	=	124 0	
o : o^2	=	165 2	

Isomorph mit dem schwefelsauren (chromsauren, selensauren) Kali.

Mitscherlich: Poggend. Ann. 25, 293.

Uebermangansaure Salze.

Uebermangansaures Kali.

$\dot{K}\,\dddot{Mn}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7949 : 1 : 0,6476. *Mitscherlich.*

Das Salz ist vollkommen isomorph mit dem überchlorsauren Kali (S. dieses); die Krystalle sind Combinationen von

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b   c = c : ∞a : ∞b

An der hypothetischen Grundform o = a : b : c ist:
2A = 126° 40′   2B = 111° 16′   2C = 92° 18′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 103° 2′
- b =	76° 58′	
p : a =	141 31	
p : b =	128 29	
q : q an c =	114 8	
- b =	65 52	
q : c =	147 4	
q : b =	122 56	
r : r an c =		* 101 40
- a =	78 20	
r : c =	140 50	
r : a =	129 10	

Mitscherlich: Poggend. Ann. 25, 300.

Uebermangansaures Ammoniak.

$\dot{A}m\,\dddot{\bar{M}}n$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8050 : 1 : 0,6519. *Mitscherlich.*

Vollkommen isomorph mit dem Kalisalze.

An der Grundform:

2A = 126° 16′ 2B = 111° 42′ 2C = 92° 14′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 103° 20′
- b =	77° 40′	
p : a =	141 10	
p : b =	128 50	
q : q an c =	113 48	
- b =	66 12	
q : c =	146 54	
q : b =	123 6	
r : r an c =		* 102 0
- a =	78 0	
r : c =	141 0	
r : a =	129 0	

Mitscherlich: S. Kalisalz.

Das übermangansaure Kali und Ammoniak sind isomorph mit den entsprechenden überchlorsauren Salzen, so wie mit dem schwefelsauren Baryt (Strontian, Kalk, Bleioxyd).

Uebermangansaurer Baryt.

$\dot{Ba}\,\overset{\equiv}{Mn}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4734 : 1 : 0,8005. *Mitscherlich.*

Vollkommen isomorph mit dem wasserfreien schwefelsauren (selensauren) Natron (so wie auch mit den entsprechenden Silbersalzen), mit genauer Uebereinstimmung der Winkel.

Ausser den beim schwefelsauren Natron angeführten Flächen findet sich noch die Abstumpfung der schärferen Endkanten des Hauptoktaeders oder das zweite zugehörige Paar q = b : c : ∞a.

	Berechnet.
q : q an c =	102° 38′
- b =	77 22
q : b =	128 41
q : o =	127 9

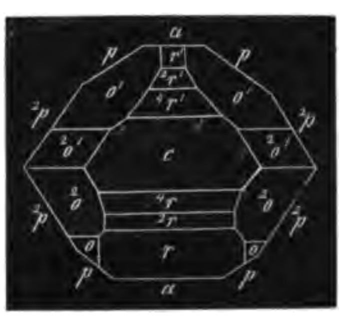
Uebermangansaures Silberoxyd.

$\dot{Ag}\,\overset{\equiv}{Mn}$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7447 : 1 : 1,3703. *Mitscherlich.* o = 86° 3′.

Die Krystalle haben sehr nahe ein zweigliedriges Ansehen. Es sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer Zuschärfung der scharfen durch das zweifach schärfere Prisma ²p, der auf a unter einem wenig stumpfen Winkel gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, der vorderen schiefen Endfläche r, der hinteren r′, der zweifach und vierfach stumpferen ²r und ⁴r der vorderen und hinteren Seite, und den zu zwei- und eingliedrigen Oktaedern sich ergänzenden vorderen und hinteren Augitpaaren o o′ und ²o ²o′. Fig. 227.

227



o = a : b : c
o′ = a′ : b : c
²o = 2a : b : c
²o′ = 2a′ : b : c

p = a : b : ∞c
²p = 2a : b : ∞c
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b
²r = 2a : c : ∞b
²r′ = 2a′ : c : ∞b
⁴r = 4a : c : ∞b
⁴r′ = 4a′ : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An den beiden zwei- und eingliedrigen Oktaedern ist:

		A	B	C	D
o o′	=	112° 10′	115° 12′	85° 16′	132° 54′
²o ²o′	=	87 36	91 34	123 0	117 32

			Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		106° 48′	
- b	=		73 12	
p : a	=		143 24	
²p : ²p an a	=		67 53	
- b	=			*112° 7′
²p : a	=		123 57	
p : ²p	=		160 33	
a : c	=		93 57	
r : c	=		121 33	
r′ : c	=		115 26	
r : r′	=		56 59	
a : r	=		152 24	
a : r′	=		150 37	
²r : c	=			*139 12
²r′ : c	=		135 34	
²r : ²r′	=		94 46	
a : ²r	=		134 45	
a : ²r′	=		130 29	
r : ²r	=		162 21	
r′ : ²r′	=		159 52	
⁴r : c	=		156 48	
⁴r′ : c	=		148 54	
⁴r : ⁴r′	=		130 40	
r : ⁴r	=		144 45	
r′ : ⁴r′	=		140 48	
²r : ⁴r	=		162 24	
²r′ : ⁴r′	=		160 56	
a : ⁴r	=		117 9	
a : ⁴r′	=		111 25	
p : c	=		93 10	
²p : c	=			* 92 12
p : r	=		135 21	
p : r′	=		134 23	
²p : ²r	=		113 9	
²p : ²r′	=		111 15	
o : p	=		156 57	
o : r	=		147 36	
o : a	=		138 26	
o : c	=		116 13	
o′ : p	=		155 57	
o′ : r′	=		146 5	

			Berechnet.
o'	: a	=	136° 18'
o'	: c	=	110 53
²o	: ²p	=	150 19
²o	: ²r	=	135 47
²o	: a	=	120 18
²o	: c	=	122 51
²o'	: ²p	=	147 13
²o'	: ²r'	=	133 48
²o'	: a	=	116 42
²o'	: c	=	119 37
o	: ²o	=	161 52
o'	: ²o'	=	160 24

Mitscherlich: Poggend. Ann. 25, 301.

Osman–osmiumsaure Salze.

Osman-osmiumsaures Kali.

$\dot{K} + (\bar{O}s + Os\,N)$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,1336 = 0,8821 : 1. *Nordenskiöld.*

Die Krystalle sind Quadratoktaeder o mit einer Zuschärfung der Seitenecken durch das erste schärfere d².

o = a : a : c d² = a : ∞a : 2c

Es ist für

		2A	2C	a
o	=	*106° 16'	116° 6'	41° 25'
d²	=	99 22	132 24	31 57

Berechnet

o : d² = 139° 41'

Nordenskiöld: Journ. f. pr. Chem. 41, 104.

B. Schwefelsalze.

Natriumsulfantimoniat.

$\dot{N}a^3 \overset{'''''}{S}b + 18\,aq$.

Regulär-hemiedrisch.

Tetraeder, gewöhnlich mit Abstumpfung der Ecken durch das Gegentetraeder, oder mit dreiflächiger Zuspitzung, auf die

Flächen, durch das Granatoeder, oder mit einer sechsflächigen Zuspitzung, deren Flächen zwischen den Tetraederkanten und den Granatoederflächen liegen, mithin einem Pentagondodekaeder angehören.

Natriumsulfarseniat.

$\overset{'}{N}a^3 \overset{'''}{\ddot{A}}s + 15 aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7620 : 1 : 0,5931. *R.*
o = 59° 22′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, mit Abstumpfung der stumpfen und der scharfen Seitenkanten durch die Hexaidflächen a und b. In der Endigung findet sich entweder blos eine Zuschärfung q^2, auf b aufgesetzt, oder gleichzeitig auch die basische Endfläche c. Ausserdem ein vorderes Augitpaar o und ein hinteres o′, letzteres aus der Diagonalzone einer hinteren schiefen Endfläche r′. Fig. 228, 229.

228



229



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	q^2 = b : 2c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
	r′ = a′ : c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o′ bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A =	120° 58′	C =	112° 47′
B =	143 32	D =	85 27

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a =	113° 30′	113° 40′
	- b =	66 30	
p : a	=	146 45	
p : b	=		*123 15
p : c	=	115 13	
a : c	=		*120 38
a : r′	=	107 21	
c : r′	=	132 1	
p : r′	=	104 27	
q^2 : q^2	- c =		* 88 50
	b =	91 10	
q^2 : c	=	134 25	134 20
q^2 : b	=	135 35	136 0
q^2 : a	=	110 54	
o : a	=	142 10	
o : b	=	108 14	
o : c	=	148 55	
o : p	=	146 18	
o′ : a	=	105 3	
o′ : b	=	115 31	
o′ : c	=	125 38	
o′ : p	=	119 9	
o′ : r′	=	150 29	

Die Krystalle der Fig. 228 sind gelbliche dünne Prismen, die der Fig. 229 sind farblos, grösser und weniger ausgedehnt nach der Axe c.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 40.

Kupfersulfarseniat, in isomorpher Mischung mit dem entsprechenden Antimonsalze, $\acute{C}u^3 (\overset{'''}{\ddot{A}}s, \overset{'''}{\ddot{S}}b)$ als Enargit zweigliedrig; a : b = 0,8667 : 1. Spaltbar nach a : b : ∞c.

Die wichtigsten natürlichen Schwefelsalze sind:

Zinckenit = $\acute{P}b\,\overset{'''}{S}b$; nach *G. Rose* zweigliedrig; a : b : c = 0,5696 : 1 : 0,1494. Nach *Kenngott* zwei- und eingliedrig, a : b = 0,5901 : 1; o = 75° 18′.

Plagionit = $\acute{P}b^4 \overset{'''}{S}b^3$ zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,1364 : 1 : 0,4204; o = 72° 28′.

Geokronit = $\acute{P}b^5 \overset{'''}{S}b$ zweigliedrig; für die isomorphe Mischung mit $\acute{P}b^5 \overset{'''}{A}s$ ist a : b : c = 0,5804 : 1 : 0,4845.

Dufrénoysit = $\acute{P}b^2 \overset{'''}{A}s$ regulär.

Kupferantimonglanz = $\acute{C}u\,\overset{'''}{S}b$ zweigliedrig; a : b = 0,4122 : 1.

Bournonit $= \acute{\mathrm{Cu}}^3 \dddot{\mathrm{Sb}} + 2\acute{\mathrm{Pb}}^3 \dddot{\mathrm{Sb}}$ oder $(\acute{\mathrm{Cu}}, \acute{\mathrm{Pb}})^3 \dddot{\mathrm{Sb}}$, zweigliedrig; a : b : c = 0,890 : 1 : 0,918.

Miargyrit $= \acute{\mathrm{Ag}} \dddot{\mathrm{Sb}}$ zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,0047 : 1 : 2,919; o = 81° 36′.

Rothgültigerz: sechsgliedrig-rhomboedrisch.

1) für $\acute{\mathrm{Ag}}^3 \dddot{\mathrm{Sb}}$ ist a : c = 1 : 0,7949 = 1,258 : 1.

2) - $\acute{\mathrm{Ag}}^3 \dddot{\mathrm{As}}$ - a : c = 1 : 0,8039 = 1,244 : 1.

Fahlerz. Meist isomorphe Mischungen von der allgemeinen Formel: $\acute{\mathrm{R}}^4 \dddot{\mathrm{Sb}}$ oder $\acute{\mathrm{R}}^4 \dddot{\mathrm{As}}$. Regulär-hemiedrisch.

Sprödglaserz $= \acute{\mathrm{Ag}}^3 \dddot{\mathrm{Sb}}$ zweigliedrig; a : b : c = 0,6289 : 1 : 0,6857.

Schilfglaserz $= (\acute{\mathrm{Pb}}, \acute{\mathrm{Ag}})^3 \dddot{\mathrm{Sb}}$ zweigliedrig; a : b : c = 0,8391 : 1 : 0,4649.

Polybasit $= (\acute{\mathrm{Ag}}, \acute{\mathrm{Cu}})^9 (\dddot{\mathrm{Sb}}, \dddot{\mathrm{As}})$ sechsgliedrig; a : c = 1 : 1,4118 = 0,7076 : 1.

Magnetkies $= \acute{\mathrm{Fe}}^5 \dddot{\mathrm{Fe}}$ sechsgliedrig; a : c = 1 : 1,732 = 0,5773 : 1. Spaltbar nach c : ∞a : ∞a : ∞a.

Kupferkies $= \acute{\mathrm{Cu}} \dddot{\mathrm{Fe}}$ viergliedrig-hemiedrisch; a : c = 1 : 0,985 = 1,015 : 1.

Buntkupfererz $= \acute{\mathrm{Cu}}^3 \dddot{\mathrm{Fe}}$ regulär.

Sternbergit $= (\acute{\mathrm{Ag}}, \acute{\mathrm{Fe}})^3 \dddot{\mathrm{Fe}}$ zweigliedrig; a : b : c = 0,5832 : 1 : 0,8386.

Kobaltnickelkies, isomorphe Mischung von $\mathrm{Ni}^3\mathrm{S}^4 + \mathrm{Co}^3\mathrm{S}^4$. Regulär.

VI. Doppelsalze[1]).

A. Haloidsalze.

Chloride.

Kalium-Magnesiumchlorid.

(K Cl + 2Mg Cl) + 12 aq. *(R).*

Sechsgliedrig. a : c = 1 : 1,1704 = 0,8544 : 1. *R.*

Combinationen zweier Dihexaeder d und d^2, der Endfläche c und des ersten Prismas p als Abstumpfung der Seitenkanten

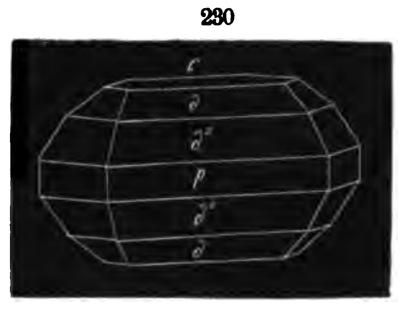
---

1) Mit Einschluss der Verbindungen von Salzen mit Ammoniak, Ammoniumoxyd oder anderen Oxyden, so wie von Doppelsalzen unter sich oder mit einfachen Salzen.



von jenen. In der Regel sind die Krystalle in der Richtung einer Axe a verlängert, so dass vier Flächen von d und d² grösser sind, und erscheinen dadurch prismatisch und zweigliedrig. Fig. 230.

230



d = a : a : ∞a : c p = a : a : ∞a : ∞c c = c : ∞a : ∞a : ∞a
d² = a : a : ∞a : 2c

Es ist:

			Berechnet.	Beobachtet.
für d	2A	=	132° 36′	
	2C	=	107 0	108°—108½° appr.
	α	=	40 29	
für d²	2A	=	124 5	
	2C	=		*139° 30′
	α	=	23 7	
	d : d²	=	163 45	163 50
	d : c	=	126 30	126 18
	d² : c	=	110 15	110 43
	p : d	=	143 30	143 20
	p : d²	=	159 45	159 45

Die Krystalle sind zerfliesslich.

Ammonium-Manganchlorür.

(Am Cl + Mn Cl) + aq. (*R.*)

Regulär.

Granatoeder, in Combination mit dem Würfel.

Kalium-Zinkchlorid.

K Cl + Zn Cl. (*R.*)

Zweigliedrig.

Isomorph mit dem folgenden, jedoch weniger gut messbar. Ich fand p : b = 127°—127° 30′.

Ammonium-Zinkchlorid.

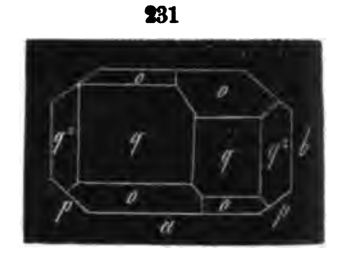
Am Cl + Zn Cl. (*R.*)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7813 : 1 : 0,6924. *R.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b abgestumpft sind.

Auf letztere ist das zweite Paar q, so wie das zweifach schärfere q^2 aufgesetzt, auf p aber das Rhombenoktaeder o. Die Flächen, besonders in der Endigung, sind oft sehr unsymmetrisch ausgebildet. Fig. 231, 232, 233.

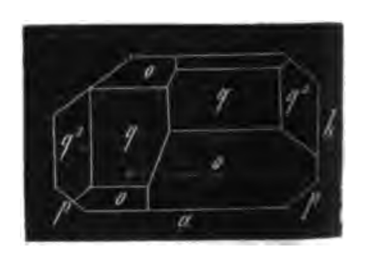
231



232



233



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	q = b : c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
	q^2 = b : 2c : ∞a	

			Berechnet.	Beobachtet
An o	2 A	=	125° 12′	124° 45′
	2 B	=	107 50	108 8
	2 C	=	96 44	
p : p	an a	=	104 0	104 30
	- b	=	76 0	76 30
p : a		=		*142 0
p : b		=	128 0	127 58
q : q	an c	=	110 36	110 33
	- b	=	69 24	
q : b		=		*124 42
q^2 : q^2	an c	=	71 40	
	- b	=	108 20	
q^2 : b		=	144 10	144 12
q : q^2		=	160 32	160 28
p : q		=	110 31	
o : a		=	126 5	126 0
o : b		=	117 24	
o : p		=	138 22	138 42
o : q		=	143 55	143 45

Kalium-Eisenchlorür.

(K Cl + Fe Cl) + 2aq.

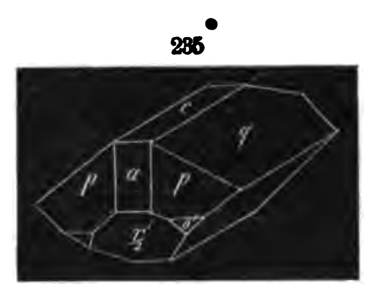
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,5036 : 1 : 0,7367.
Schabus. o = 75° 14′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der basischen (vorderen) schiefen Endfläche c, einer hinteren r′/2, eines hinteren auf p gerade aufgesetzten Augitpaars o′, und des Flächenpaars q aus der Diagonalzone von c. Fig. 234, 235.

234



235



o′ = a′ : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b
r′/2 = a′ : ½c : ∞b

An der Grundform { a : b : c / a′ : b : c } ist:

A = 130° 34′ [1])   C = 79° 48′
B = 140 16   D = 117 28

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*128° 5′
- b =	51° 55′	
p : a =	154 2,5	
a : c =		*104 46
a : r′/2 =	116 14	116 30
c : r′/2 =	139 0	138 44
p : c =	103 15	
p : r′/2 =	113 25	
q : q an c =		*109 5
- b =	70 55	
q : c =	144 32,5	
o′ : p =	145 9	
o′ : a =	135 10	
o′ : c =	111 36	111 33

[1]) Gefunden 130° 30′.

Die Krystalle sind bald nach der Axe c, bald nach a verlängert, so dass die Flächen q als ein Prisma erscheinen, dessen stumpfe Seitenkanten durch c abgestumpft sind.

Die Flächen o′ sind glatt, q gestreift parallel den Kanten qc. Spaltbar unvollkommen nach r′/₂. (Spec. Gew. = 2, 162).

Schabus: Ber. der Akad. zu Wien. 1850. April.

Kalium-Ammonium-Eisenchlorid, eine isomorphe Mischung beider Doppelsalze $\left(2 \begin{Bmatrix} K \\ Am \end{Bmatrix} Cl + Fe\,Cl^3\right) + 2aq.$, im Krater des Vesuvs sich bildend, krystallisirt regulär.

Kalium-Kupferchlorid.

(K Cl + Cu Cl) + 2aq. *(R.)*

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,7531 = 1,3280 : 1. *R.*

Isomorph mit dem folgenden, aber nur Combinationen von o und a, beide fast im Gleichgewicht.

Es ist

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Kopp.*
an o 2A =		*117° 56′	118° 2′
2C =	93° 38′	93 30	93 27
a =	52 1		
o : o an c =	86 22	86 35	
o : a =	121 2	121 1	

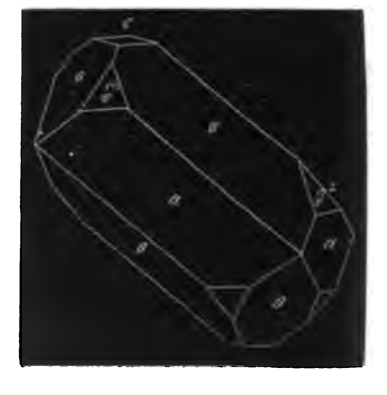
Kopp: A. a. O.

Ammonium - Kupferchlorid.

(Am Cl + Cu Cl) + 2aq. *(R.)*

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,7395 = 1,3522 : 1. *R.*

236



Granatoederähnliche Combinationen des Quadratoktaeders o und des zweiten Prismas a, welches die Seitenecken von jenem abstumpft, so dass die Seitenkanten verschwinden. Zuweilen tritt die Endfläche c, seltener das erste schärfere Oktaeder d^2 hinzu. Die Krystalle sind in der Richtung der Endkantenzone von o gewöhnlich verlängert. Fig. 236.

$o = a : a : c$ $d^2 = a : 2c : \infty a$ $a = a : \infty a : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty a$

Es ist			Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Kopp.*
an o	2A	=		*118° 32′	118° 23′
	2C	=	92° 34′	92 42	92 51
	α	=	53 31		
an d^2	2A	=	108 18		
	2C	=	111 50		
	α	=	43 43		
o : o an c		=	87 26	87 32	
o : c		=	133 43		
o : a		=	120 44	120 42	
d^2 : c		=	124 5		
o : d^2		=	144 9	144 30	

Kopp: Krystallographie. S. 160.

Kalium-Quecksilberchlorid.

$(K\,Cl + Hg\,Cl) + 2aq.$

Zweigliedrig. $a : b : c = 0{,}7142 : 1 : 0{,}7750$. *R.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinem ersten zugehörigen Paar p und der Endfläche c. Fig. 237.

237



$o = a : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $c = c : \infty a : \infty b$

An dem Hauptoktaeder ist:

2A = 124° 36′ 2B = 98° 46′ 2C = 106° 16′

		Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Bonsdorff.*
p : p an a	=		*108° 56′	110° 0′
- b	=	71° 4′		

	Berechnet.	Beobachtet. R.	Beobachtet. Bonsdorff.
p : o =		*143° 8′	141° 30′
c : o =	126° 52′	127 28	128 30
o : o über c =	73 44	73 29	

Gewöhnlich ist eine Fläche p sammt ihrer Parallelen herrschend, wodurch die Krystalle tafelartig erscheinen. Die auf beide aufgesetzten Oktaederflächen schneiden sich alsdann in einer Kante.

Nach *Bonsdorff* enthielte dies Salz nur 1 At. Wasser. Obige Formel ist aus meiner eigenen Analyse abgeleitet.

Bonsdorff: Poggend. Ann. 17, 126.
Rammelsberg: Ebendas. 90, 33.

Ammonium-Quecksilberchlorid.

(Am Cl + Hg Cl) + 2aq.

Zweigliedrig. Isomorph mit dem vorigen. Nach approximativer Messung ist:

p : p an a = 108° 45′
p : o = 143 0

Auch dieses Salz enthält nach *Soubeiran* nur 1 At. Wasser.

Calcium-Quecksilberchlorid.

(Ca Cl + 5 Hg Cl) + 8aq.

Regulär. Oktaeder und Tetraeder.

Bonsdorff: A. a. O. 131.

Mangan-Quecksilberchlorid.

(Mn Cl + Hg Cl) + 4aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6494 : 1 : 1,0587. *Bonsdorff.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q.

p = a : b : ∞c   q = b : c : ∞a

An dem Rhombenoktaeder, zu welchem p das erste und q das zweite zugehörige Paar sein würde, = a : b : c, ist:

2A = 122° 4′   2B = 83° 34′   2C = 125° 34′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*114° 0′
- b =	66° 0′	

	Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c =		* 86° 45′
- b =	93° 15′	
p : q =	113 20	

In der horizontalen Zone kommen noch andere nicht näher bestimmte Flächen vor, so dass sechs-, acht- und zehnseitige Prismen entstehen.

Bonsdorff: A. a. O. 247.

Kalium-Zinnchlorür.

(K Cl + Sn Cl) + aq.[1]

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6881 : 1 : 0,7778. *R.*

238



Die Krystalle haben das Ansehen derer des Ammoniumsalzes, nur treten noch die Endfläche c und ein Rhombenoktaeder o⅔, beide jedoch untergeordnet hinzu, während das Prisma ²p fehlt. Fig. 238.

Zuweilen scheiden sich neben diesen langen durchsichtigen oft nadelförmigen Krystallen grössere milchweisse aus, Combinationen von p, b und r, welche sonst gleiche Form und Zusammensetzung mit jenen haben.

o⅔ = a : ²/₃b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
r = a : c : ∞b   b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Es ist:

	2A	2B	2C
an o	= 125° 28′	= 96° 32′	= 107° 50′
- o⅔	= 142 4	= 89 48	= 102 22

	Berechnet.	Beobachtet[2]). A.	B.
p : p an a =		*110° 46′	110° 40′
- b =	69° 4′		69 0
p : a =	145 28	145 37	
p : b =	124 32	124 28	124 30
r : r an c =		* 83 0	83 20
- a =	97 0		

---

[1]) Nach meiner Analyse.
[2]) A durchsichtige, B undurchsichtige Krystalle.

14*

		Berechnet.	Beobachtet.	
r : c	=	131° 30′		
r : a	=	138 30		
p : r	=	128 6	127° 35′	128° 9′
$o^{2/3}$: a	=	135 6		
$o^{2/3}$: b	=	108 58	108	approx.
$o^{2/3}$: c	=	128 49		
$o^{2/3}$: r	=	161 2	162 30	-

Die Flächen c und $o^{2/3}$, die immer sehr klein sind, fehlen nicht selten.

Ammonium - Zinnchlorür.

(Am Cl + Sn Cl) + aq.[1])

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6907 : 1 : 0,7707. *R.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a und der scharfen b, und einer auf jene aufgesetzten Zuschärfung r. Oft tritt auch das zweifach schärfere Prisma ^2p als Abstumpfung der Kanten $^b/_p$ hinzu.

$p = a : b : \infty c$ $\qquad a = a : \infty b : \infty c$
$^2p = 2a : b : \infty c$ $\qquad b = b : \infty a : \infty c$
$r = a : c : \infty b$

An dem Hauptoktaeder, d. h. demjenigen Rhombenoktaeder, für welches p und r das erste und dritte zugehörige Paar (Dodekaidflächen) sind, würde:

2A = 125° 34′ 2B = 97° 4′ 2C = 107° 12′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	110° 44′	
- b	=	69 16	
p : a	=		*145° 22′
p : b	=	124 38	124 50
^2p : ^2p an a	=	71 48	
- b	=	108 12	
^2p : a	=	125 54	
^2p : b	=	144 6	144 0
p : ^2p	=	160 32	159 46
r : r an c	=		* 83 45
- a	=	96 15	
r : a	=	138 8	
p : r	=	127 47	

Die Krystalle sind viel kleiner als die des isomorphen Kaliumsalzes, und bilden sehr verlängerte Prismen, deren viele in paralleler Stellung verwachsen. Die Flächen ^2p sind sehr schmal.

1) Nach meiner Analyse.

Kalium-Zinnchlorid.

$KCl + SnCl^2$.

Isomorph mit dem folgenden.

Ammonium-Zinnchlorid.

$AmCl + SnCl^2$. [1]

Regulär.

Oktaeder, in Combination mit dem Würfel und Granatoeder.

o = a : a : a   d = a : a : ∞a   a = a : ∞a : ∞a

	Berechnet.	Beobachtet.
o : a =	125° 16′	125° 22′
o : d =	144 44	
a : d =	135 0	

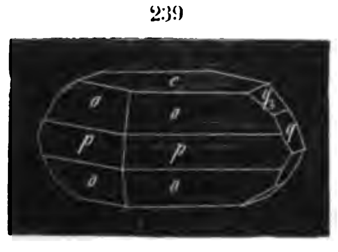
Kalium-Wismuthchlorid.

$(2KCl + BiCl^3) + 5aq.$ [2]

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6873 : 1 : 1,7979. *R.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o, der Abstumpfung der Seitenkanten durch die Flächen des ersten zugehörigen Paars p, derjenigen der schärferen Endkanten durch die des zweiten Paars q, des dreifach stumpferen q/3, und der Endfläche c. Fig. 239. Gewöhnlich ist die untere Hälfte des Krystalls und das rhombische Prisma p wenig ausgebildet. Fig. 240.

239



240



o = a : b : c   p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
q/3 = b : 1/3c : ∞a

[1] Nach meiner Analyse.

[2] Nach meiner Analyse.

An dem Hauptoktaeder o ist:

	Berechnet.	Beobachtet.
2A =	114° 36′	114° 22′
2B =	76 22	
2C =	145 0	145 0
p : p an a =		*111 0
- b =	69 0	
q : q an c =	58 10	
- b =	121 50	
q : c =	119 5	119 20
q/3 : q/3 an c =	118 8	
- b =	61 52	
q/3 : c =	149 4	149 12
q : q/3 =	150 1	149 50
p : q =	119 40	
o : p =	.	*162 30
o : q =	128 11	
o : c =	107 30	107 26

Die Krystalle sind mit c aufgewachsen, und oft durch Ausdehnung dieser Fläche tafelartig. Spaltbar nach c.

Ammonium-Wismuthchlorid.

$(2\,Am\,Cl + \overline{Bi}\,Cl^3) + 5\,aq.$

Zweigliedrig. Isomorph mit dem vorigen.

Die Krystalle haben ein ähnliches Ansehen. Der Seitenkantenwinkel des Hauptoktaeders fand sich = 144° 32′. In der Zone des zweiten Paares kommen ausser den angeführten, zum Theil statt derselben, noch andere schärfere vor, so insbesondere $q^{7/4} = b : {}^7/_4 c : \infty a$. Der Zuschärfungswinkel dieses Paars, d. h. die Neigung über c würde nach den beim Kaliumsalz angeführten Werthen = 35° 16′ betragen ($q^{7/4} : c$ = 107° 38′); die direkte Messung gab 35° 10′. Wenn diese Fläche neben dem Hauptoktaeder vorherrscht, so erscheinen die Krystalle gleichsam als scharfe Dihexaeder mit der Endfläche, da die Neigung je zweier Oktaederflächen über c = 35° 0′ oder o : c = 107° 30′ ist. Ausserdem habe ich ein noch schärferes Paar derselben Zone beobachtet, dessen Neigung an b = 155° 18′ war. Ist dasselbe $q^{5/2} = b : {}^5/_2 c : \infty a$, so muss $q^{5/2} : q^{5/2}$ an b = 154° 54′ sein.

Jacquelin hat unstreitig dieselben Salze untersucht, da er beim Kaliumsalz Rhombenoktaeder, beim Ammoniumsalz Dihexaeder angiebt, allein seine Analysen haben zu zwei verschiedenen Formeln geführt, und können schon deswegen nicht richtig sein.

Ann. Chim. Phys. 1837, Octbr. — J. f. pr. Chem. 14, 1.

Kalium-Antimonchlorid.

$2KCl + SbCl^3$. *R.*

Zweigliedrig.

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit der Endfläche c und mehreren Flächen aus der Zone des zweiten Paars so wie der Hexaidfläche b.

Immer sind mehrere Krystalle parallel der Endfläche aneinandergewachsen. Ihre Flächen lassen keine genaue Messungen zu. Annähernd fand sich:

o : c = 107°—109°
q : c = 113
q^n : c = 134

Kalium-Uranchlorid.

$(3KCl + \text{Ü}Cl^3) + 2\ddot{\text{U}}\dot{H}^3$.

Eingliedrig. a : b : c = 0,607 : 1 : 0,560. *De la Provostaye.*

α =	80° 41′	A =	80° 45′
β =	77 42	B =	77 45
γ =	91 18	C =	89 19

241



Fig. 241.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
o'' = a' : b : c	p' = a : b' : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
	q² = b : 2c : ∞a	

	Berechnet.	Beobachtet. De la Pr.	Beobachtet. R.
p : p' an b =	58° 0′		
p : b =	119 32	119° 30′	119° 8′
p' : b =	118 27	118 50	
p' : c =	96 12	96 5	
b : c =	80 45		
b' : c =	99 15		98 53
c : q² =	124 39	124 30	124 15
b : q² =	136 30	136 6	136 0
o : c =		119 45	
o'' : c =		133 5	
o : b =		109 0	

		Berechnet.	Beobachtet. *De la Pr.*
o'' : b	=		104° 40'
o'' : q^2	=	133° 43'	133 55
o : p'	=	66 33	66 45

Die von mir beobachteten Krystalle waren meistens in der Richtung der Axe a ausgedehnt, so dass die Flächen b, c und q^2 das herrschende Prisma bildeten.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. VI, 165.

Kalium-Platinchlorid.

$K\,Cl + Pt\,Cl^2$.

Regulär.

Oktaeder.

Dieselbe Form haben: Ammonium-Platinchlorid, Kalium-Palladiumchlorid, Ammonium-Palladiumchlorid (in unsymmetrischer Combination des Oktaeders und Würfels von mir beobachtet), Kalium-Iridiumchlorid und Ammonium-Iridiumchlorid, welche sämmtlich analog zusammengesetzt sind.

Magnesium-Platinchlorid.

$(Mg\,Cl + Pt\,Cl^2) + 6\,aq$.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch.

Sechsseitige Prismen, zuweilen mit einem Rhomboeder combinirt, dessen Endkantenwinkel etwa 130° ist. *Bonsdorff.*

Isomorph sind die analog zusammengesetzten Doppelsalze des Platinchlorids mit den Chloriden von Mangan, Zink, Eisen, Nickel, Kobalt und Kupfer.

Kupferchlorid, basisches, $Cu\,Cl + 3\,\dot{C}u\,\dot{\dot{H}}$, als Atakamit zweigliedrig; a : b : c = 0,6650 : 1 : 0,7377. Spaltbar nach b : ∾a : ∾c.

Chlornickel-Ammoniak.

$(Ni\,Cl + 2\,N\,H^3) + aq = Am\,Cl + \dot{N}i\,N\,H^3$.

Regulär.

Oktaeder, mit dem Würfel und Granatoeder.

Erdmann: J. f. prakt. Chem. 7, 266.

Bromide.

Zink-Platinbromid.

$(Zn\,Br + Pt\,Br^2) + 6\,aq$.

Isomorph mit Magnesium-Platinchlorid.

Bromzink-Ammoniak.

$Zn\,Br + NH^3$.

Regulär.
Oktaeder.

Bromkadmium-Ammoniak.

$Cd\,Br + NH^3$.

Desgleichen.

Jodide.

Jodzink-Ammoniak.

$Zn\,J + 2NH^3$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7922 : 1 : 0,5754. *R.*

Breite rechtwinklig vierseitige Prismen aus den Hexaidflächen a und b, mit einer auf b aufgesetzten Zuschärfung q und den Flächen eines Rhombenoktaeders o, dessen schärfere Endkanten durch q abgestumpft werden.

o = a : b : c   q = b : c : ∞a   a = a : ∞b : ∞c
                                   b = b : ∞a : ∞c

An o ist:

2A = 130° 2′   2B = 115° 44′   2C = 85° 38′

		Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c	=	120° 10′	
- b	=	59 50	
q : b	=		*119° 55′
o : a	=	122 8	
o : b	=	114 59	
o : q	=		*147 52

Die Oktaederflächen fehlen oft, oder sind wenigstens nur zum Theil zu beobachten; das eine q herrscht in der Regel so vor, dass es als schiefe Endfläche erscheint.

Die Flächen q und a zeigen Glasglanz, b hat Perlmutterglanz; a ist fast immer von Höhlungen unterbrochen.

Rammelsberg: Pogg. Ann. 90, 19.

Jodnickel-Ammoniak.

$Ni\,J + 3NH^3$

Regulär.
Oktaeder.

Cyanide.

Kalium-Eisencyanür.

(2K Cy + Fe Cy) + 3aq.

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,7675 = 0,5658 : 1. *Bunsen.*

Die Krystalle des gewöhnlichen Blutlaugensalzes sind Combinationen eines Quadratoktaeders o mit der Endfläche c. In der Regel sind seine Endkanten abgestumpft durch die Flächen des ersten stumpferen d.

o = a : a : c   d = a : ∞a : c   c = c : ∞a : ∞a.

Es ist an

		2A	2C		*a*
o	=	97° 56′	*136° 22′	(137° 0′ *Brooke.*)	29° 30′
d	=	104 2	121 0		38 40

		Berechnet.	Beobachtet.	
			Bunsen.	*Brooke.*
o : c	=	111° 49′	111° 52′	111° 30′
d : c	=	119 30	119 40	119 9
o : d	=	138 58	138 55	

Wenn man d zum Hauptoktaeder (o zum ersten schärferen) wählt, so ist a : c = 0,8002 : 1.

Spaltbar sehr vollkommen nach c, weniger nach o.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 41. *Bunsen:* Pogg. Ann. 36, 404.

Ammonium-Eisencyanür.

(2Am Cy + Fe Cy) + 3aq.

Isomorph mit dem Kaliumsalze. *Bunsen* fand 2C an o = 136° 45′ (die Messungen differiren um 30′), und o : c = 111° 31′.

Bisweilen ist nur die Hälfte der Flächen von o vorhanden.

Spaltbarkeit dieselbe. Die Flächen sind gekrümmt.

Bunsen: A. a. O.

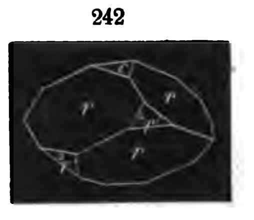
Ammonium-Eisencyanür-Chlorammonium.

Am Cl + [(2Am Cy + Fe Cy) + 3aq].

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,0321.
Bunsen. = 0,9689 : 1.

Combinationen eines Rhomboeders r mit seinem ersten schärferen 2r' und der Endfläche c. Fig. 242. Oder (bei dem aus Berlinerblau dargestellten nicht ganz reinen Salz) nur das erste schärfere Rhomboeder.

242



r = a : a : ∞a : c   c = c : ∞a : ∞a : ∞a
²r' = a' : a' : ∞a : 2c

Es ist an:

	2A	α	γ
r =	*96° 52'	59° 12'	40° 0'
²r' =	74 0 (gef. 74° 30')	40 0	22 45

		Berechnet.	Beobachtet.
r : c	=	130° 0'	130° 0'
²r' : c	=	112 45	112 50
r : ²r' (Endk.)	=	127 0	126 59
(Seitk.)	=	117 15	116 50

Nicht spaltbar.

Bunsen: Poggend. Ann. 36, 409.

Ammonium-Eisencyanür-Bromammonium.

Am Br + [(2Am Cy + Fe Cy) + 3aq.]

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 0,9998.
Bunsen. 1,0002 : 1.

Von gleicher Form mit dem vorigen.

		Berechnet.	Beobachtet.
An r 2A	=	98° 14'	
²r' -	=		* 74° 45' [1])
r : c	=	130 54	
²r' : c	=	113 25	
r : ²r' (Endk.)	=	127 22,5	127 8
- (Seitk.)	=	115 41	

Die Flächen sind gekrümmt, die Messungen desshalb nicht ganz genau.

Bunsen: Poggend. Ann. 38, 208.

---

1) Aus dem Seitenkantenwinkel = 105° 15'.

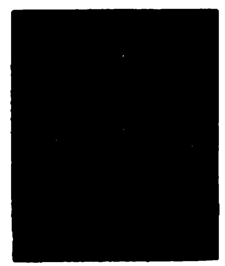
Natrium-Eisencyanür.

$(2NaCy + FeCy) + 12aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8515 : 1 : 0,7867.
Bunsen. o = 82° 26′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b (letztere sehr stark) abgestumpft sind, mit einer auf b aufgesetzten Zuschärfung q, einer vorderen schiefen Endfläche r und einer hinteren r′, und einem vorderen Augitpaar o/₂, welches mit r und b, und mit p und q in eine Zone fällt. Gewöhnlich erscheinen die Krystalle durch Vorherrschen von b als rhombische Tafeln, deren Ränder durch p und q zugeschärft, und durch a, r und r′ abgestumpft werden. Fig. 240. Manche Krystalle bestehen nur aus dem Prima p und der schiefen Endfläche r.

243



$o/_2 = a : {}^1/_2 b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder

$$\left\{ \begin{array}{l} o = a : b : c \\ o' = a' : b : c \end{array} \right\} \text{ ist:}$$

A = 116° 52′ C = 107° 57′
B = 123 24 D = 100 52

			Berechnet.	Beobachtet. *Bunsen.*	*R.*
p : p	an a	=		* 99° 40′	
	- b	=	80° 20′		
p : a		=	139 50	139 44	
p : b		=	130 10	130 7	130° 28′
r : a		=		*136 48	
r′ : a		=		*128 38	
r : r′		=	94 34		93 56
p : r		=	123 51	123 44	
p : r′		=	118 30	118 22	118 16
q : q	an c	=	104 6	104 0	
	- b	=	75 54		
q : b		=	127 57	127 58	
q : a		=	95 58		
q : p		=	118 33	118 35	
q : p	(hinten)	=	108 30	108 30	
q : r		=	127 39	127 45	

	Berechnet.	Beobachtet. *Bunsen.*
q : r'	= 123° 5'	123° 0'
$o/_2$: $o/_2$ über r	= 85 44	
$o/_2$: r	= 132 52	129 5 [1])
$o/_2$: a	= 119 44	
$o/_2$: b	= 137 8	

Durch Ausdehnung von a verschwindet p zuweilen.

Die Combination p r erhält man aus sehr concentrirten Auflösungen.

Die Flächen zeigen starken Glasglanz.

Bunsen: Poggend. Ann. 36, 413.

Baryum-Eisencyanür.

(2 Ba Cy + Fe Cy) + 6 aq.

Rechtwinklig vierseitige Prismen mit einer auf die breitere Seitenfläche unter 142° 49' gerade aufgesetzten schiefen Endfläche.

Bunsen: Pogg. Ann. 36, 416.

Kalium-Baryum-Eisencyanür.

[(2K Cy + Fe Cy) + 3aq.] + [(2 Ba Cy + Fe Cy) + 3aq.]

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,570
Bunsen. = 0,637 : 1.

Combination eines scharfen Rhomboeders r mit der Endfläche c.

r = a : a : ∞a : c   c = c : ∞a : ∞a : ∞a

	2 A	α	γ
r =	81° 22'	47° 48'	28° 53'
	(gef. 81 29)		

r : c = *118° 53'.

Durch Vergrösserung von c sind die Krystalle oft tafelartig, die Rhomboederflächen Dreiecke.

Nach dem Umkrystallisiren fehlt c.

Glas- bis Diamantglanz.

Spaltbar nach r.

Bunsen: A. a. O. 415.

---

1) Diese Abweichung ist sehr gross. Indessen ist die Lage von $o/_2$ durch Zonen sicher bestimmt.

Calcium-Eisencyanür.

$(2 Ca Cy + Fe Cy) + 12 aq.$

Niedrige rhombische Prismen von 132° 19′ – 133° 36′ mit Zuschärfungsflächen.

Bunsen: A. a. O. 416.

Kalium-Eisencyanid.

$3 K Cy + Fe Cy^3.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,341 : 1 : 0,8026.
Kopp. o = 72° 27′

244



Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a und einer vierflächigen Zuspitzung durch das zwei- und eingliedrige Oktaeder, welches aus dem vorderen Augitpaar o und dem hinteren o′ besteht. Fig. 244. Zuweilen findet sich die Kante a o′ durch ein Augitpaar o'_2 abgestumpft.

o = a : b : c p = a : b : ∞c
o′ = a′ : b : c
o'_2 = a′ : b : 2c a = a : ∞b : ∞c

An dem Hauptoktaeder ist:

A = *105° 4′ C = 129° 59′
B = *119 28 D = 88 19

	Berechnet.	Beobachtet. Kopp.	Beobachtet. R.
p : p an a =		76° 4′	
- b =	103° 56′		
p : a =	128 2		128° 0′
o : p =	139 40		
o : a =	126 22		
o′ : p =	128 39		
o′ : a =	103 59		

		Berechnet.	Beobachtet. R.
$o'_2 : o'_2$	=	81° 2′ [1])	
$o'_2 : a$	=	116 24	116° 21′
$o'_2 : p$	=	150 47	
$o' : o'_2$	=	167 35	168 approx.

Die Krystalle sind durch Verkürzung in der Richtung der Axe a und durch Ausdehnung von a breit tafelartig. Dabei ist das Prisma p sehr niedrig. Fast stets sind es Zwillinge. Beide Individuen haben a gemein, so dass die vierflächige Zuspitzung des einen Endes von den vier Flächen o, die des anderen von o′ oder o'_2 gebildet wird. Fig. 245.

245



Die Flächen p sind oft gewölbt, o und o′ gestreift parallel den Kanten mit a.

Kopp: Krystallographie S. 311. Ferner *Liebig* u. *Kopp*: Jahresb. 1850. 359.

Schabus betrachtet das Krystallsystem als zweigliedrig; a : b : c = 0,7732 : 1 : 0,6220. Die Krystalle sind nach ihm Combinationen von o = a : b : c, o^2 = a : 2b : c, $o^{2/3}$ = a : $^2/_3$b : c, p = a : b : ∞c, b = b : ∞a : ∞c. Er fand p : p an b = 75° 26′; o : o = 111° 16′; $o^2 : o^2$ = 104° 50′; $o^{2/3} : o^{2/3}$ = 119° 0′. Das zwei- und eingliedrige Ansehen der Krystalle entsteht nach ihm dadurch, dass auf der rechten Seite o^2, auf der linken $o^{2/3}$ mit p und b zusammen vorkommen. (Spec. Gew. = 1,8004.)

Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. zu Wien, 1850, Mai. 582.

Kopp bemerkt hierzu, dass er die Flächen an beiden Enden der Krystalle beobachtet habe. Auch ich halte sie für zwei- und eingliedrig, und habe nie andere als Zwillinge gesehen.

Natrium-Eisencyanid.

(3 Na Cy + Fe Cy^3) + 3 aq.

Sechsgliedrig. (?)

Die kleinen dunkelrothen Krystalle dieses Salzes sind regelmässige sechsseitige Prismen, mit einer etwas gewölbten und matten Endfläche.

---

[1]) In der hinteren Endkante a′ : 2c.

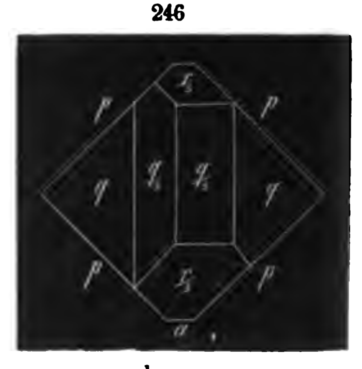
Blei-Eisencyanid.

$3\,Pb\,Cy + \overline{F}e\,Cy^3$.

Zweigliedrig. $a:b:c = 0{,}9770:1:0{,}9775$. *R.*

Fast rechtwinklige rhombische Prismen p,. deren stumpfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind, entweder blos mit einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung r, oder mit der dreifach stumpferen $r/_3$ und zugleich mit den zweiten Paaren q und $q/_3$, welche auf die scharfen Seitenkanten von p aufgesetzt sind. Fig. 246.

246



$p = a : b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$q/_3 = b : {}^1/_3 c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$
$r/_3 = a : {}^1/_3 c : \infty b$

$a = a : \infty b : \infty c$

An dem Hauptoktaeder, d. h. demjenigen Rhombenoktaeder, dessen drei zugehörige Paare p, q, r sind, wäre:

$2A = 110^\circ\,50'$ $\quad 2B = 108^\circ\,34'$ $\quad 2C = 108^\circ\,52'$

Und es ist ferner:

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a =		* 91° 20′
	- b =	88° 40′	88 21
p : a	=	135 40	135 40
q : q	an c =		* 91 18
	- b =	88 42	
$q/_3$: $q/_3$	an c =	143 34	143 30
	- b =	36 26	
q : $q/_3$	=	153 52	153 50
r : r	an c =	89 42	89 38
	- a =	90 18	
r : a	=	135 9	
$r/_3$: $r/_3$	an c =	143 6	
	- a =	36 54	
$r/_3$: a	=	108 27	
r : $r/_3$	=	153 18	
p : q	=	119 15	119 20
p : $q/_3$	=	102 37	
p : r	=	120 28	

		Berechnet.
p : r/₃	=	103° 5′
q : r	=	120 17
q : r/₃	=	132 43
q/₃ : r/₃	=	154 18

Bei grosser Aehnlichkeit mit viergliedrigen, selbst regulären Formen können die Flächen doch nicht gut auf ein anderes als das zweigliedrige System bezogen werden.

Nitroprussidkalium.

$[(2 K Cy + Fe Cy^3) + \dot{N}] + aq.$ (?)

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8948 : 1 : 0,8176.
Miller. o = *71° 0′.



247

Rhombische Prismen p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer hinteren schiefen Endfläche r′, einem Augitpaar o′ aus ihrer Diagonalzone und einer Zuschärfung q/₂. Fig. 247.

o′ = a′ : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q/₂ = b : ½c : ∞a
r′ = a′ : c : ∞b

An der Grundform oder dem zwei- und eingliedrigen Oktaeder aus o′ und o = a : b : c ist:

A = 110° 28′ C = 108° 54′
B = 127 16 D = 100 30

			Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a	=	99° 32′	
	- b	=	80 28	
p : b		=		*130° 14′
q/₂ : q/₂	an c	=	137 44	
	- b	=	42 16	
q/₂ : b		=		*111 8
r′ : p/p		=	121 53	
r′ : p		=	113 47	113 55
o′ : r′		=	145 14	
o′ : b		=	124 46	125 55

Miller: Phil. Mag. III. Ser. XXXVI, 213.

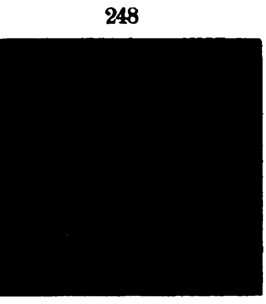
Nitroprussidnatrium.

$[(2Na\,Cy + Fe\,Cy^3) + \dot{N}] + 4aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7650 : 1 : 0,4115. *R.*

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der stumpfen und scharfen Seitenkanten a und b. In der Endigung herrscht eine Zuschärfung q aus der Zone des zweiten Paars, aufgesetzt auf b, viel weniger eine andere r aus der Zone des dritten Paars, aufgesetzt auf a. Die Kanten pq werden durch ein Rhombenoktaeder $^{o}/_{2}$ abgestumpft, welches mit r und b in eine Zone fällt. Fig. 248.

248



$^{o}/_{2}$ = a : $^{1}/_{2}$b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

Hauptoktaeder o = a : b : c ist also das (bisher nicht beobachtete), dessen dreierlei Kanten durch p, q, r abgestumpft werden. Es ist:

	2A	2B	2C
an o =	140° 10′	127° 8′	68° 14′
- $^{o}/_{2}$ =	108 8	134 54	89 14

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Miller.*
p : p an a =		*105° 10′	105° 17′
- b =	74° 50′	74 24	
p : a =	142 35	142 16	
p : b =	127 25	127 25	
q : q an c =		*135 16	136 32
- b =	44 44		
q : b =	112 22	112 22	
r : r an c =	123 28		124 52
- a =	56 32		
r : a =	118 6		
p : q =	103 22		
q : r =	144 32		
p : r =	112 6		
$^{o}/_{2}$: r =	144 4		
$^{o}/_{2}$: b =	125 56		
$^{o}/_{2}$: a =	112 33		

Die Flächen q sind häufig sehr ungleich ausgedehnt. Das Rhombenoktaeder $^{o}/_{2}$ scheint in Gestalt von zwei tetraedrischen

Hälften aufzutreten, insofern von den vier oberen Flächen immer zwei an c einander gegenüberliegende gross und glänzend, die beiden anderen sehr klein, kaum sichtbar erscheinen, und die parallelen am unteren Ende sich umgekehrt verhalten.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 87, 107.
Miller: A. a. O. p. 210.

Nitroprussidbaryum.

$[(2\,Ba\,Cy + Fe\,Cy^3) + \dot{N}] + 6\,aq.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,6968 = 1,4352 : 1. *Miller.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o mit der Endfläche c und dem zweiten Prisma a als Abstumpfung der Seitenecken.

o = a : a : c a = a : ∞a : c c = c : ∞a : ∞a

An o ist:

2A = *120° 30′ 2C = 89° 8′ α = 55° 8′

Berechnet.

o : a = 119° 45′
o : c = 135 26

Miller: A. a. O. p. 215.

Kalium-Mangancyanid.

$3\,K\,Cy + Mn\,Cy^3.$

Kalium-Kobaltcyanid.

$3\,K\,Cy + Co\,Cy^3.$

Kalium-Chromcyanid.

$3\,K\,Cy + Cr\,Cy^3.$

Diese Salze sind isomorph mit dem Kalium-Eisencyanid.

Kalium-Zinkcyanid.

$K\,Cy + Zn\,Cy.$

Kalium-Kadmiumcyanid.

$K\,Cy + Cd\,Cy.$

Kalium-Quecksilbercyanid.

$K\,Cy + Hg\,Cy.$

Kalium-Silbercyanid.

K Cy + Ag Cy.

Regulär. Oktaeder.

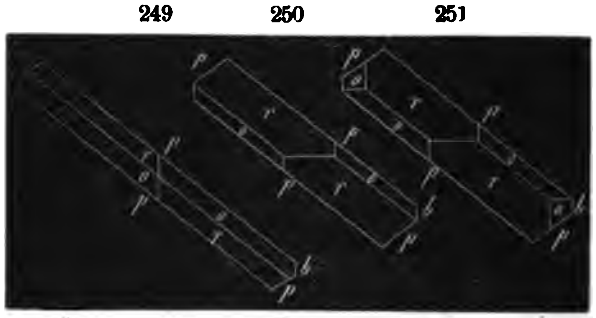
Kalium-Kupfercyanür.

a) K Cy + Ɵu Cy.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7522 : 1 : 0,6293. *R.*

Combination eines Rhombenoktaeders o mit seinem ersten und dritten zugehörigen Paar p und r und der Hexaidfläche b. Die Krystalle erscheinen als lange rhombische Prismen p, welche durch Vorherrschen der einen Fläche fast immer tafelartig und sehr dünn sind, mit der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b. Sind Endflächen zu beobachten, so bestehen sie aus einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung r, und dem Rhombenoktaeder o, welches auf p gerade aufgesetzt ist und in die Diagonalzone von r fällt, und von dem oft zwei Flächen sehr zurücktreten oder ganz fehlen. Fig. 249, 250, 251. Zuweilen sind die Flächen r nicht vorhanden.

249 250 251



a = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An o ist:

2 A = 128° 28′   2 B = 109° 24′   2 C = 92° 28′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*106° 6′
- b	=	73° 54′	
p : b	=	126 57	126 50
r : r an c	=	100 10	
- a	=	79 50	
p : r	=	120 51	
o : p	=		*136 14
o : r	=	154 14	
o : b	=	115 46	

Es scheint auch eine Fläche aus der Zone des zweiten Paars, vielleicht $q^3 = b : 3c : \infty a$, vorzukommen, doch liess sie sich nicht gut messen.

b) 3K Cy + Ɵu Cy.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. $a : c = 1 : 0{,}8947$. *R.*
$= 1{,}1177 : 1$.

Die Krystalle sind Rhomboeder r; sehr selten ist die Endecke durch die Endfläche c abgestumpft.

$r = a : a : \infty a : c \qquad c = c : \infty a : \infty a : \infty a.$

An r ist:

$2A = {}^*103^\circ\ 2' \qquad \alpha = 62^\circ\ 41' \qquad \gamma = 44^\circ\ 4'$
$r : c = 134^\circ\ 4'.$

Die Endfläche ist uneben. Gewöhnlich sind die Krystalle in der Richtung einer Endkantenzone prismenartig verlängert oder verkürzt.

Rammelsberg: Pogg. Ann. 90, 36.

Kalium-Nickelcyanid.

(K Cy + Ni Cy) + aq.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}9465 : 1 : 2{,}3453$. *R.*
$o = 72^\circ\ 50'$.

252



Die gelbrothen Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind, und auf welche die basische schiefe Endfläche c gerade aufgesetzt ist, während ein Flächenpaar (zweites Paar) q aus der Diagonalzone von c eine auf die stumpfen Seitenkanten von p aufgesetzte schiefe Zuschärfung bildet. Fig. 252.

$p = a : b : \infty c \qquad a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a \qquad c = c : \infty a : \infty b$

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, für welches p und q das zugehörige erste und zweite Paar sind, würde

$A = 60^\circ\ 58' \qquad C = 127^\circ\ 53'$
$B = 76\ \ 52 \qquad D = 137\ \ 23$

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 56° 32′
- b =	123° 28′	
p : a =	118 16	118 18
a : c =		*107 10
p : c =	98 2	97 58
q : q an c =	48 6	48 32
- b =	131 54	
q : c =		*114 3

Gewöhnlich ist das Prisma p niedrig, q ist sehr klein oder fehlt, c herrscht vor.

Zwillinge. Zwillingsebene ist a. Aneinanderwachsung, so dass beide Individuen gleichsam nur als Hälften da sind, und die Flächen c an dem freien Ende einen einspringenden Winkel von 145° 40′ bilden.

Die Flächen p sind vertikal, c parallel ihrer Diagonale gestreift.

Rammelsberg: Pogg. Ann. 90, 35,

Kalium-Palladiumcyanür.

(K Cy + Pd Cy) + aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,9502 : 1 : 2,3487. *R.*
o = 73° 0′.

Die Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf diese gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, und des Flächenpaars q aus der Diagonalzone von c, die Ecke zwischen dieser und der stumpfen Seitenkante von p abstumpfend.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist:

A = 60° 56′ C = 128° 0′
B = 76 40 D = 137 26

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	56° 24′	56° 21′
- b =	123 36	123 15
p : a =		*118 12
p : c =	97 57	{ 97 20 { * 82 3
a : c =	107 0	107 3

		Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c	=	48° 0′	
- b	=	132 0	
q : c	=		*114° 0′

Das Prisma. p ist gewöhnlich sehr kurz, die Endfläche herrscht stets vor, so dass sie oft zur Tafelfläche dünner Blättchen wird.

Die Flächen p, a, q sind glänzend, c ist meistens etwas matt.

Isomorph mit dem Kalium-Nickelcyanid.

Kalium-Platincyanür.

(K Cy + Pt Cy) + 3aq.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4505 : 1 : 0,2566. *L. Gmelin.*

Rhombische Prismen p, mit vierflächiger, auf die Flächen aufgesetzter Zuspitzung durch ein Rhombenoktaeder o.

o = a : b : c p = a : b : ∞c

		Berechnet.	Beobachtet.
An o : 2A	=	154° 52′	
2B	=	122 14	
2C	=	64 0	
p : p an a	=		* 97° 0′
- b	=	83 0	
o : p	=		*122 0

L. Gmelin: Handbuch 4, 439.

Barium-Platincyanür.

(6Ba Cy + 5Pt Cy) + 22aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8698 : 1 : 0,4794. *Schabus.* o = 75° 53′

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der stumpfen und scharfen Seitenkanten a und b und einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung q.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder

{o = a : b : c; o′ = a′ : b : c} ist:

A = 130° 52′ C = 127° 35′
B = 139 18 D = 71 17

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 99° 42′
- b	=	80° 18′	
p : a	=	139 51	
p : b	=	130 9	
q : q an c	=		*130 8
- b	=	49 52	
q : b	=	114 56	
q/q : a	=		*104 7

Oft sind die beiden oberen q fast bis zum Verschwinden der unteren herrschend. (Spec. Gew. = 3,054.)

Schabus: Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1850. Mai. 569.

Chlorkalium-Platincyanid.

$KCl + PtCy^2$.

Eingliedrig.

Rhomboidische Prismen p p′ mit schiefer Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a und der scharfen b, einer schief auf- und angesetzten Endfläche c und einer Abstumpfung der scharfen Kante p c durch o‴. Fig. 253. Zuweilen fehlen die Flächen p′, b und o‴, und es tritt die Fläche q aus der Diagonalzone von c auf. Fig. 254.

253



254

o‴ = a′ : b′ : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	p′ = a : b′ : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b

Nach approximativen Messungen *Naumann's* ist:

p : p′ =	103°	p : c =	102° 45′
p : a =	137	p′ : c =	112 30
p′ : a =	144 30′	q : c =	134
p : b =	123	o‴ : c =	134
p′ : b′ =	134	o‴ : b =	123
p : c =	80 30		

Das einmal umkrystallisirte gelblich weisse Salz hat die Form von Fig. 253, das rohe gelbe die von Fig. 254.

Letztere bildet oft Zwillinge: Zwillingsebene und Zwillingsfläche ist b oder die Axenebene a c. Fig. 255.





Naumann: Journ. f. prakt. Chem. 37, 465.

B. Sauerstoffsalze.

Schwefligsaure Salze.

Schwefligsaures Talkerde-Ammoniak.

$$(\dot{A}m\,\ddot{S} + 3\,\dot{M}g\,\ddot{S}) + 18\,aq.$$

Eingliedrig.

Die kleinen Krystalle dieses Doppelsalzes sind rhomboidische Prismen p p', deren scharfe Seitenkanten durch b schief abgestumpft sind, mit einer schiefen Endfläche c, welche gegen beide Prismenflächen ungleich geneigt ist. Die schärferen Combinationskanten sind durch die Flächen o' o'' abgestumpft, und ausserdem findet sich eine Kante b c durch eine Fläche q ersetzt. Fig. 256.

256



Approximative Messungen gaben:

p : p' =	124° 22'	c : o' =	114° 45'
p : c =	106 0	p'' : o' =	122 45
p' : c =	122 30	c : o'' =	119 40
		p''' : o'' =	134 20

Schwefelsaure Salze.

Schwefelsaures Natron-Lithion.

$(\dot{N}a\bar{\bar{S}} + n\dot{L}i\bar{\bar{S}}) + 6aq.$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,7915.
Mitscherlich. = 0,5582 : 1.

Die Krystalle sind scharfe Rhomboeder r.

r = a : a : ∞a : c

2A = *77° 32′ α = 44° 2′ γ = 25° 48′

Mitscherlich: Pogg. Ann. 58, 470.

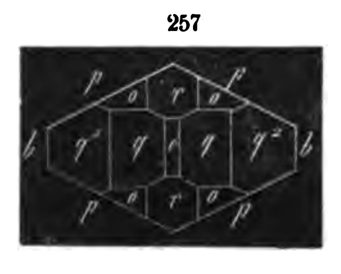
Schwefelsaures Natron-Ammoniak.

$(\dot{N}a\bar{\bar{S}} + \dot{A}m\bar{\bar{S}}) + 4aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4859 : 1 : 0,3166. *Mitscherlich.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinen drei zugehörigen Paaren p, q, r, den beiden Hexaidflächen b und c, und dem zweifach schärferen zweiten Paar q^2. Die Krystalle sind durch Vorherrschen des ersten Paars prismatisch. Fig. 257, 258.

257



258



o = a : b : c

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a
r = a : c : ∞b

b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 150° 18′ 2B = 116° 18′ 2C = 71° 50′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*128° 10′
- b =	51° 50′	
p : b =	115 55	

	Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c =		*144° 52′
- b =	35° 8′	
q : c =	162 26	
q : b =	107 34	
q^2 : q^2 an c =	115 20	
- b =	64 40	
q^2 : c =	147 40	
q^2 : b =	122 20	
q : q^2 =	165 14	
r : r an c =	113 50	
- a =	66 10	
r : c =	146 55	
p : q =	97 35	
p : q^2 =	103 31	
q : r =	143 1	
p : r =	119 24	
o : b =	104 51	
o : c =	144 5	
o : p =	125 55	
o : q =	148 9	
o : r =	165 9	

Mitscherlich: Pogg. Ann. 58, 469.

Schwefelsaures Kalkerde-Kali.

$(\dot{K}\bar{\bar{S}} + \dot{C}a\bar{\bar{S}}) + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9501 : 1 : 0,7545. *Miller*.

Die Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer Zuschärfung der stumpfen durch $p/_4$ und einer auf b aufgesetzten Zuschärfung q. Die Krystalle sind durch Vorherrschen von b oft tafelartig.

$p = a : b : \infty c \qquad b = b : \infty a : \infty c$
$p/_4 = a : 4b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An dem Hauptoktaeder o = a : b : c ist:

2A = 118° 50′ 2B = 115° 16′ 2C = 95° 12′.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 92° 56′
- b =	87° 4′	
p : b =	133 32	
$p/_4$: $p/_4$ an a =	153 16	
- b =	26 44	

		Berechnet.	Beobachtet.
p/4 : b	=	103° 22′	
p : p/4	=	149 50	
q : q an c	=		*105° 56′
- b	=	74 4	
q : b	=	127 2	
p : q	=	114 30	
p/4 : q	=	98 0	

Miller: Quart. J. of the Chem. Soc. III, 348. *Liebig's* u. *Kopp's* Jahresbericht 1850. 298.

Schwefelsaures Kalkerde-Natron, $\dot{N}a\bar{S} + \dot{C}a\bar{S}$, als Glauberit (Brongniartin) zwei- und eingliedrig; a : b : c = 1,2097 : 1 : 0,7874; o = 68° 16′. Spaltbar nach c : ∞a : ∞b.

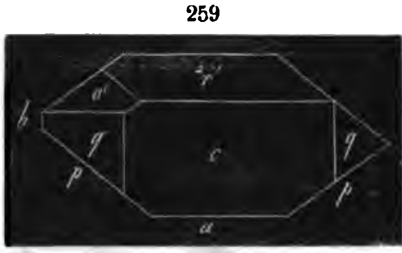
Schwefelsaures Talkerde-Kali.

$(\dot{K}\bar{S} + \dot{M}g\bar{S}) + 6aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7425 : 1 : 0,4965.
Brooke. o = 74° 52′.

Combinationen des rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der auf letztere gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, einer Zuschärfung q aus der Diagonalzone derselben und einer hinteren schiefen Endfläche ²r′. Ich beobachtete ausserdem die Abstumpfung b der scharfen Seitenkanten des Prismas p, so wie ein hinteres Augitpaar o′, welches mit c und dem einen p einerseits, so wie mit ²r′ und dem anderen p andererseits in einer Zone liegt, und zugleich in die Diagonalzone von q fällt. Beide Flächen waren indessen nur an einer Seite der Krystalle deutlich. Fig. 259.

259



o′ = a′ : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c
²r′ = a′ : 2c : ∞b c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform { o = a : b : c / o′ = a′ : b : c } ist:

A = 130° 50′ C = 118° 30′
B = 140 38 D = 78 39

				Berechnet.	Beobachtet. Brooke.	R.
p	: p	an a	=		*108° 45′	
		- b	=	71° 15′		71° 50′
p	: a		=	144 22,5		
p	: b		=	125 37,5		
a	: c		=		*105 8	
a	: ²r′		=	138 7		
c	: ²r′		=		*116 45	
p	: c		=	102 15	102 20	
q	: q	an c	=	128 48		
		- b	=	51 12		
q	: c		=	154 24	154 30	154 35
q	: b		=	115 36		
o′	: p		=	122 0		
o′	: a		=	110 43		
o′	: b		=	114 35		
o′	: c		=	135 45		

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 41.

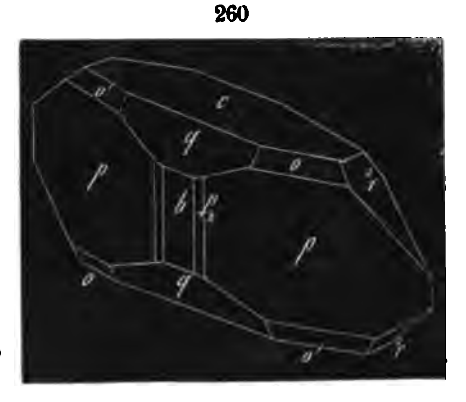
Schwefelsaures Talkerde-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\bar{S} + \dot{M}g\,\bar{S}) + 6aq.$

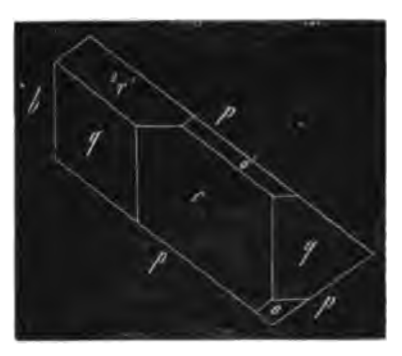
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7438 : 1 : 0,4861.
Brooke. o = 71° 50′.

Die Krystalle sind den vorhergehenden isomorph und bilden ähnliche Combinationen. Herrschend ist das etwas niedrige Prisma p mit der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, und die basische Endfläche c, in deren Diagonalzone das Flächenpaar q fällt. Ausserdem findet sich die hintere schiefe Endfläche ²r′ und das hintere Augitpaar o′. Ich beobachtete ausserdem das entsprechende vordere Augitpaar o, die vordere schiefe Endfläche ²r und eine Fläche p/₂ der horizontalen Zone, welche die Kanten p b abstumpft. Fig. 260 und 261.

260



261



$o = a : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$b = b : \infty a : \infty c$
$o' = a' : b : c$	$p/_2 = a : {}^1/_2 b : \infty c$	$c = c : \infty a : \infty b$
	$q = b : c : \infty a$	
	${}^2r = a : 2c : \infty b$	
	${}^2r' = a' : 2c : \infty b$	

An der Grundform oder dem aus den beiden Augitpaaren o und o′ bestehenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder ist:

A = 130° 50′	C = 119° 39′
B = 142 20	D = 76 55

	Berechnet.	Beobachtet. *Brooke.*	Beobachtet. *R.*
p : p an a =		*109° 30′	109° 12′
- b =	70° 30′		
p : b =	125 15		125 20
$p/_2$: $p/_2$ an a =	67 50		
- b =	112 10		
$p/_2$: b =	146 5		144 37
p : $p/_2$ =	169 10		
c : $p/_p$ =	108 10		
c : p =		*104 45	
${}^2r$: $p/_p$ =	149 36		
${}^2r$: p =	134 47		
${}^2r$: c =	138 34		
${}^2r'$: $p/_p$ =	136 20		
${}^2r'$: p =	126 12		
${}^2r'$: c =		*115 30	115 24
${}^2r$: ${}^2r'$ an c =	74 4		
q : q an c =	130 24		
- b =	49 36		
q : c =	155 12	154 40	154 33
q : b =	114 48		
o : p =	137 29		137 44

			Berechnet.	Beobachtet. *Brooke.*
o	:	b	= 108° 50′	
o	:	c	= 147 16	
o′	:	p	= 119 26	
o′	:	b	= 114 35	
o′	:	c	= 135 49	135° 40′

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 117.

Die Flächen b und o sind nicht immer vollzählig vorhanden.

Schwefelsaures Thonerde-Kali.

Kali-Alaun. $(\dot{K}\,\bar{\bar{S}} + \bar{\bar{Al}}\,\bar{\bar{S}}^3) + 24\,aq.$

Regulär.

Vorherrschend Oktaeder, für sich oder in Combination mit Würfel und Granatoeder.

Aus einer mit Kali oder Thonerdehydrat versetzten Auflösung in Würfeln krystallisirend (kubischer Alaun), welche beim Umkrystallisiren die gewöhnlichen Formen annehmen.

Alaunstein, $(\dot{K}\,\bar{\bar{S}} + 3\,\bar{\bar{Al}}\,\bar{\bar{S}}) + 6\,aq.$ Sechsgliedrig-rhomboedrisch; a : c = 1 : 1,1986 = 0,8343 : 1. An a : a : ∾a : c ist 2 A = 89° 10′. Spaltbar nach c : ∾a : ∾a : ∾a.

Schwefelsaures Thonerde-Ammoniak.

Ammoniak-Alaun. $(\dot{A}m\,\bar{\bar{S}} + \bar{\bar{Al}}\,\bar{\bar{S}}^3) + 24\,aq.$

Schwefelsaures Thonerde-Natron.

Natron-Alaun. $(\dot{N}a\,\bar{\bar{S}} + \bar{\bar{Al}}\,\bar{\bar{S}}^3) + 24\,aq.$

Isomorph mit dem Kali-Alaun.

Schwefelsaures Ceroxydoxydul.

$(2\,\dot{C}e\,\bar{\bar{S}} + \bar{\bar{C}}e\,\bar{\bar{S}}^3) + 16\,aq.$ *R.*

Sechsgliedrig. a : c = 0,4231 : 1 = 1 : 2,3635. *R.*

Die gelbrothen Krystalle sind entweder Combinationen eines ziemlich scharfen Dihexaeders d mit Abstumpfung der Seitenkanten durch das erste sechsseitige Prisma p, oder es tritt die Endfläche c hinzu, und die Flächen d erscheinen dann unter-

geordnet als schmale Abstumpfung der Kanten pc. In diesem Fall bemerkt man gewöhnlich noch ein Dihexaeder zweiter Ordnung h, auf die Kanten von p aufgesetzt, so dass seine Flächen die Ecken der Combination pc abstumpfen.

$d = a : a : \infty a : c \quad p = a : a : \infty a : \infty c \quad c = c : \infty a : \infty a : \infty a$

$h = \begin{cases} a : \frac{1}{2}a : a : \frac{1}{3}c \\ 3a : \frac{3}{2}a : 3a : c \end{cases}$

Die Winkel der beiden Dihexaeder und der Combinationen sind:

			Berechnet.	Beobachtet.
d	2A	=	124° 2′	
	2C	=		*139° 30′
	α	=	22 56	
h	2A	=	130 4	130 0
	2C	=	115 12	
	α	=	36 15	
d :	c	=	110 15	110 58
d :	p	=	159 45	159 39
h :	c	=	122 24	122 37
h :	p	=	139 46	

Die Krystalle sind von lebhafter gelbrother Farbe und vollkommen durchsichtig. Die der Combination dp sind immer sehr klein.

Die Dihexaederflächen sind glatt und glänzend, die Prismenflächen jedoch horizontal gestreift oder etwas gekrümmt; ebenso ist die Endfläche etwas gewölbt.

Schwefelsaures Manganoxydul-Kali.

$(\dot{K}\,\overline{\overline{S}} + \dot{M}n\,\overline{\overline{S}}) + 6\,aq.$

Schwefelsaures Manganoxydul-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\overline{\overline{S}} + \dot{M}n\,\overline{\overline{S}}) + 6\,aq.$

Beide sind isomorph mit den entsprechenden Talkerdesalzen. *Mitscherlich.*

Schwefelsaures Manganoxyd-Kali (Ammoniak).

Mangan-Alaun. $(\dot{K}\,\overline{\overline{S}} + \overset{...}{M}n\,\overline{\overline{S}}^3) + 24\,aq.$

und $(\dot{A}m\,\overline{\overline{S}} + \overset{...}{M}n\,\overline{\overline{S}}^3) + 24\,aq.$

Isomorph mit dem gewöhnlichen Alaun.

Schwefelsaures Eisenoxydul-Kali (Ammoniak).

$(\dot{K}\dddot{S} + \dot{Fe}\dddot{S}) + 6aq.$ und $(\dot{A}m\dddot{S} + \dot{Fe}\dddot{S}) + 6aq.$

Isomorph mit den Talkerdesalzen.

Marx fand an der Ammoniakverbindung ein Prisma von 130°, wonach es $= \frac{2}{3}p = \frac{2}{3}a : b : \infty c$ zu sein scheint (nach den Dimensionen des schwefelsauren Talkerde-Ammoniaks berechnet = 127° 16′), dessen stumpfe Seitenkanten durch a abgestumpft waren, combinirt mit der basischen Endfläche c und den Flächen q (c : q = 154° 38′) und einem vorderen Augitpaar.

Schweigg. J. 54, 465.

Schwefelsaures Eisenoxyd-Kali (Ammoniak).

1) Einfach. Eisen-Alaun $(\dot{K}\dddot{S} + \dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^3) + 24aq.$, und $(\dot{A}m\dddot{S} + \dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^3) + 24aq.$

Isomorph mit dem Alaun.

2) Einfach und basisch.

Die Kaliverbindung ist (nach *Scheerer's* Analyse berechnet) wahrscheinlich $[(\dot{K}\dddot{S} + \dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^3) + 2(2\dot{K}\dddot{S} + \dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^2)] + 20aq.$

Sechsgliedrig. Regulär sechsseitige Prismen mit Endfläche.

Die Ammoniakverbindung hat dieselbe Form, obwohl die Analyse von *Maus* eher zu der Formel $(2\dot{A}m\dddot{S} + \dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^2) + 6aq.$ führt.

Schwefelsaures Eisenoxydoxydul.

Diese Verbindung ist in isomorpher Mischung mit schwefelsaurem Eisenoxyd (Thonerde) -Kali (Natron) bekannt, und hat nach *Abich* die Formel:

$$\left(3\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\\dot{K}\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 2\dddot{\bar{F}}e\dddot{S}^3\right) + 12aq.$$

Regulär. Oktaeder.

Abich: Berg- und hüttenm. Ztg. 1842. Nr. 17.

Schwefelsaures Nickeloxyd-Kali.

$(\dot{K}\,\bar{\bar{S}} + \dot{Ni}\,\bar{\bar{S}}) + 6aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7365 : 1 : 0,4964.
Brooke. o = 74° 54′.

Die Krystalle haben ganz das Ansehen derer der isomorphen (Kali- und Ammoniak-) Talkerdesalze. Ausser den schon früher angegebenen Flächen p, b, c, q, ²r′ habe ich auch hier o′ und p/₂ beobachtet:

o′ = a′ : b : c	p = a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	p/₂ = a : ½b : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
	q = b : c : ∞a	
	²r′ = a′ : 2c : ∞b	

An der Grundform (aus o′ und o = a : b : c) ist:

A = 130° 44′	C = 117° 59′
B = 140 44	D = 79 9

	Berechnet.	Beobachtet. Brooke.	Beobachtet. R.
p : p an a =		*109° 10′	109° 20′
- b =	70° 50′		
p : b =	125 25		125 20
p/₂ : p/₂ an a =	68 20		
- b =	111 40		111 appr.
p/₂ : b =	145 50		
p : p/₂ =	159 35		
p : c =		*102 15	101 28
p/p : c =	105 6		
c : ²r′ an c =		*116 17	116 17
p : ²r′ =	127 52		
p/p : ²r′ =	138 37		
q : q an c =	128 48		
- b =	51 12		
q : c =	154 24	154 32	
q : b =	115 36		
o′ : b =	114 38		
o′ : c =	135 21		
o′ : p =	122 24		

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 438.

Schwefelsaures Nickeloxyd-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\bar{\bar{S}} + \dot{Ni}\,\bar{\bar{S}}) + 6aq.$

Isomorph mit dem vorigen.

Schwefelsaures Kobaltoxyd-Kali (Ammoniak).

Von gleicher Form und Zusammensetzung wie die Nickelsalze.

Schwefelsaures Zinkoxyd-Kali.

$$(\dot{K}\bar{\bar{S}} + \dot{Zn}\bar{\bar{S}}) + 6aq.$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7446 : 1 : 0,5098. *R.*
o = 74° 33′.

Isomorph mit den vorhergehenden analogen Verbindungen.

p	= a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
p/2	= a : 1/2b : ∞c	c = c : ∞a : ∞b
q	= b : c : ∞a	
²r′	= a′ : 2c : ∞b	

An der Grundform ist:

A = 129° 52′	C = 117° 33′
B = 140 6	D = 80 1

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Teschemacher.*
p : p an a =		*108° 40′	108° 40′
- b =	71° 20′		
p : b =	125 40		
p/2 : p/2 an a =	69 44		
- b =	110 16		
p/2 : b =	145 8		
p : p/2 =	160 32		
p : c =		*102 30	102 20
p/p : c =	105 27		
c : ²r′ =		*115 42	
²r′ : p/p =	138 51		
²r′ : p =	127 43		
q : q an c =	127 40		
- b =	52 20		
q : c =	153 50	154 18	
q : b =	116 10		

Teschemacher: Kastn. Archiv 13, 197.

Schwefelsaures Zinkoxyd-Ammoniak.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7306 : 1 : 0,4957.
v. Kobell. o = 70° 10′.

Isomorph mit dem vorigen.

$p = a : b : \infty c$ $c = c : \infty a : \infty b$
$q = b : c : \infty a$
${}^2r' = a' : 2c : \infty b$

An der Grundform ist:

A = 130° 0′ C = 117° 59′
B = 142 48 D = 78 29

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*111° 0′
- b	=	69° 0′	
p : c	=		*106 14
$p/_p$: c	=	109 50	
c : ${}^2r'$	=	112 55	118 0 [1]
q : q an c	=	130 0	
- b	=	50 0	
q : c	=		*155 0

Ausserdem kommen verschiedene Augitpaare vor, von denen ein hinteres gegen p unter 139° (ungefähr) geneigt ist, wahrscheinlich also a′ : b : 2c (berechnet ist jene Neigung = 144° 55′).

v. Kobell: Journ. f. pr. Chem. 28, 492. 31, 320.

Schwefelsaures Zinkoxyd-Natron.

$(\dot{N}a\bar{\bar{S}} + \dot{Z}n\bar{\bar{S}}) + 4aq.$ (?).

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3441 : 1 : 0,7110.
Miller. o = 79° 38′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch das zweifach stumpfere $p/_2$ zugeschärft sind, der auf die scharfen Seitenkanten von p gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, einer hinteren r′, und einem vorderen Augitpaar o aus der ersten Kantenzone. Auch ein Flächenpaar aus der Diagonalzone von c kommt vor.

$o = a : b : c.$ $p = a : b : \infty c$ $c = c : \infty a : \infty b$
$p/_2 = a : 2b : \infty c$
$r' = a' : c : \infty b$

An der Grundform $\left\{ \begin{array}{l} o = a : b : c \\ o' = a' : b : c \end{array} \right\}$ ist:

A = 112° 22′ C = 133° 26′
B = 120 2 D = 82 27

---

[1] Diese Messung giebt eigentlich für die hintere schiefe Endfläche den Werth $a' : {}^7/_4 c : \infty b$, obwohl 2c wahrscheinlicher ist.

				Berechnet.	Beobachtet.
p	: p	an a	=	74° 12′	
		- b			*105° 48′
p/₂ :	p/₂	- a	=	113 4	
		- b	=	66 56	
p	: p/₂		=	160 34	
p	: c		=		* 96 13
p/₂	: c		=	98 38	
r′	: c		=		*150 6
p	: r′		=	101 38	
o	: p		=	134 44	
o	: c		=	141 29	

Miller: Phil. Mag. III. Ser. XXXI, 540. Liebig's Jahresb. 1847—48, 435.

Schwefelsaures Kupferoxyd-Kali.

$(\dot{K}\bar{\bar{S}} + \dot{C}u\bar{\bar{S}}) + 6aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7701 : 1 : 0,4932.
Brooke. o = 71° 56′.

Isomorph mit den vorhergehenden analogen Verbindungen.

p = a : b ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c ∞a c = c : ∞a : ∞b
²r′ = a′ : 2c ∞b

An der Grundform ist:

A = 130° 6′ C = 120° 52′
B = 141 32 D = 76 24

					Berechnet.	Beobachtet.
p	:	p	an a	=		*107° 35′
			- b	=	72° 25′	
p	:	b		=	126 12,5	
p	:	c		=		*104 30
p/p	:	c		=	108 4	
c	:	²r′		=		*116 20
²r′	:	p/p		=	135 36	
²r′	:	p		=	125 13	
q	:	q	an c	=	129 44	
			- b	=	50 16	
q	:	c		=	154 52	154 20
q	:	b		=	115 8	

Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 118.

Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\ddot{\bar{S}} + \dot{C}u\,\ddot{\bar{S}}) + 6\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7433 : 1 : 0,4838.
Miller. o = 73° 54'.

Isomorph mit dem vorigen.

o' = a' : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b
²r' = a' : 2c : ∞b

An der Grundform ist:

A = 131° 28'   C = 119° 43'
B = 141 38   D = 76 59

		Berechnet.	Beobachtet
p : p	an a =		108° 56'
	- b =	71° 4'	
p : a	=	144 28	
a : c	=		*106 6
p : c	=	103 3	
a : ²r'	=	136 50	138 47,5
c : ²r'	=	117 4	115 6
q : q	an c =	127 40	
	- b =	52 20	
q : c	=		*153 50
o' : a	=	109 17	110 49,5
o' : c	=	136 27	134 29
o' : p	=	120 30	

Miller: Phil. Mag. III Ser. VI, 105. Poggend. Ann. 36, 477.

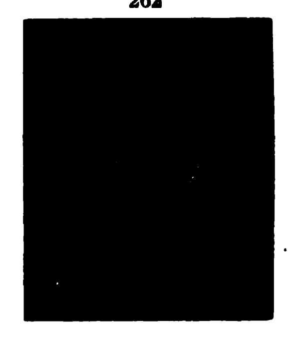
Schwefelsaures Silberoxyd-Ammoniak.

$\dot{A}g\,\ddot{\bar{S}} + 2NH^3 = NH^3\,\ddot{\bar{S}} + NH^3\,\dot{A}g.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,5328 = 1,8768 : 1. *Mitscherlich.*

Die Krystalle sind Combinationen eines quadratischen Prismas a mit Abstumpfung der Seitenkanten durch p, der Endfläche c und einer auf p aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch das Quadratoktaeder o. Fig. 262.

262



o = a : a : c   p = a : a : ∞c

a = a : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞a

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A	2C	α
129° 38′	74° 0′	61° 57′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : a	=	135° 0′	
o : p	=		*127° 0′
o : c	=	143 0	
o : a	=	115 11	

Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 141.

Schwefelsaures Chromoxyd-Kali (Ammoniak).

Chrom-Alaun. $(\dot{K}\bar{S} + \bar{\ddot{Cr}}\bar{S}^3) + 24aq.$ $(\dot{A}m\bar{S} + \bar{\ddot{Cr}}\bar{S}^3) + 24aq.$

Isomorph mit den übrigen Alaunarten.

Schwefelsaures Uranoxyd-Ammoniak.

$(\dot{A}m\bar{S} + \ddot{\bar{U}}\bar{S}) + 2aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,428 : 1 : 1,226.
De la Provostaye. o = 78° 0′.

Combinationen zweier rhombischen Prismen p und $p/_2$ mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf letztere gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, einer vorderen schiefen Endfläche r und einer hinteren r′. Fig. 263.

263



p = a : b : ∞c		a = a : ∞b : ∞c	
$p/_2$ = a : ½b : ∞c		c = c : ∞a : ∞b	
r = a : c : ∞b			
r′ = a′ : c : ∞b			

Die Messungen sind nur approximativ.

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	71° 10′	
- b	=	108 50	
p : a	=		*125° 35′
$p/_2$: $p/_2$ an a	=	38 36	
- b	=	141 24	
$p/_2$: a	=	109 18	109 40
p : $p/_2$	=	163 43	

			Berechnet.	Beobachtet.
a : c		=	102° 0′	
a : r		=		*137° 30′
a : r′		=	121 38	118 0
c : r		=		*144 30
c : r′		=	134 22	139—140°
r : r′	an c	=	98 52	
p : c		=	96 57	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. V, 51.

Selensaure Salze.

Selensaures Silberoxyd-Ammoniak.

$\dot{A}g \,\bar{\bar{S}}e + 2NH^3 = NH^3 \bar{\bar{S}}e + NH^3 \dot{A}g.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,5381 = 1,8585 : 1. *Mitscherlich.*

Isomorph mit der entsprechenden schwefelsauren Verbindung.

o = a : a : c   p = a : a : ∞c   a = a : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞a

An der Grundform o ist:

2A	2C	*a*
129° 18′	74° 32′	61° 43′

	Berechnet.	Beobachtet.
o : p =		*127° 16′
o : a =	115° 21′	
o : c =	142 44	

Mitscherlich: Poggend. Ann. 12, 141.

Salpetersaure Salze.

Salpetersaures Nickeloxyd-Ammoniak.

$(\dot{N}i \,\bar{\bar{\dot{N}}} + 2NH^3) + aq. = \dot{A}m \,\bar{\bar{\dot{N}}} + \dot{N}i \,NH^3.$

Regulär.

Die dunkelblauen Krystalle sind Oktaeder, zuweilen in Combination mit dem Würfel.

Salpetersaures und salpetrigsaures Bleioxyd.

$(3\dot{P}b^4 \,\bar{\bar{\dot{N}}} + \dot{P}b^2 \,\bar{N}) + 6aq.$ (?)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,543 : 1 : 1,632. *Th. Bromeis.*

Rhombische Prismen p mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q.

$p = a : b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

Nach approximativer Messung ist:

$p : p$ an $a = 123°$
$q : q - c = 63$

Spaltbar nach $c : \infty a : \infty b$, weniger nach p.

Th. Bromeis: Ann. d. Chem. u. Pharm. 72, 45.

Phosphorsaure Salze.

Phosphorsaurer Kalk und Chlorcalcium, $Ca\,Cl + 3\dot{C}a^3\,\dddot{P}$, natürlich als Apatit, auch künstlich krystallisirbar; sechsgliedrig; $a : c = 1 : 0,7343$. Spaltbar nach $c : \infty a : \infty a : \infty a$.

Phosphorsaures Bleioxyd und Chlorblei, $Pb\,Cl + 3\dot{P}b^3\,\dddot{P}$, als Pyromorphit, und auch künstlich krystallisirbar; sechsgliedrig; $a : c = 1 : 0,7364$. Isomorph mit dem vorigen.

Manross: Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 353.

Phosphorsaurer Uranoxyd-Kalk $(\dot{C}a^3\,\dddot{P} + 2\ddot{\ddot{U}}\,\dddot{P}) + 24$aq. und **Phosphorsaures Uranoxyd-Kupferoxyd** von gleicher Formel als Uranit und Chalkolith viergliedrig; $a : c = 1 : 2,1155 = 0,4727 : 1$. Spaltbar sehr vollkommen nach $c : \infty a : a$.

Jodsaure Salze.

Jodsaures Natron und Jodnatrium.

$(Na\,J + \dot{N}a\,\dddot{J}) + 20$aq.

Sechsgliedrig.

Sechsseitige Prismen mit gerader Endfläche. *Mitscherlich.*

Kohlensaure Salze.

Kohlensaures Kalk-Natron $(\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{C}a\,\ddot{C}) + 5$aq., als Gay-Lussit zwei- und eingliedrig; $a : b : c = 1,4863 : 1 : 1,4487$; $o = 78° 27'$.

Kohlensaures Talkerde-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}) + 4$aq.

Zweigliedrig. $a : b : c = 0,7563 : 1 : 0,6068$. *Deville.*

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paars) p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung (eines zweiten Paars) q.

$p = a : b : \infty c$ $\qquad$ $b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*105° 48′
- b =	74° 12′	
p : b =	127 6	
q : q - c =		*117 30
- b =	62 30	

Das Salz ist isomorph mit dem kohlensauren Nickeloxyd-Kali.

Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXV, 460.

Kohlensaures Zinkoxyd-Kali.

$(4\dot{K}\bar{C}^2 + 3\dot{Z}n^2\bar{C}) + 8aq.$

Sechsgliedrig.

Anscheinend reguläre sechsseitige Prismen. *Deville.*

Kohlensaures Zinkoxyd-Natron.

$(\dot{N}a\bar{C} + 8\dot{Z}n\bar{C}) + 8aq.$

Regulär.

Oktaeder und Tetraeder.

Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXIII, 75. Journ. für prakt. Chem. 54, 240.

Kohlensaures Nickeloxyd-Kali.

$(\dot{K}\bar{C} + \dot{N}i\bar{C}) + 4aq.$

Zweigliedrig. $a : b : c = 0,5707 : 1 : 0,5914$. *Deville.*

Isomorph mit dem kohlensauren Talkerde-Ammoniak, und mit denselben Flächen.

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder ist:

$2A = 135° 20′ \qquad 2B = 96° 32′ \qquad 2C = 100° 4′$

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	120° 34′	
- b =	59 26	
p : b =		*119° 43′
q : q an c =	118 48	
- b =	61 12	
q : b =		*120 36
p : q =	104 37	

Die Axen a des Nickelsalzes und des Talkerdesalzes verhalten sich = 3 : 4.

Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXV, 460.

Kohlensaures Kobaltoxyd-Natron.

$(\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{C}o\,\ddot{C}) + 4\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,2295 : 1 : 1,0958.
Deville. o = 65° 52′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten b und mit einer auf diese aufgesetzten schiefen Zuschärfung q, während auf die scharfen die basische schiefe Endfläche c aufgesetzt ist, in deren Diagonalzone q fällt.

p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 91° 48′   C = 116° 32′
B = 115 36   D = 107 9

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 83° 25′ [1])
- b =	96° 35′	
p : b =	138 17	137 45
p : c =		*106 18
q : q an c =		* 90 0
- b =	90	
q : c =	135 0	

Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXV, 460.

Kohlensaures Kupferoxyd-Natron.

$(\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{C}u\,\ddot{C}) + 3\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,9512 : 1 : 1,7602.
Deville. o = 79° 29′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, auf dessen stumpfe Seitenkanten die basische schiefe Endfläche c, die vordere r, die hinteren r′ und r′/3 aufgesetzt sind. Ein zweites Paar q, welches mit p und r, und mit dem anderen p und r′ in eine Zone fällt, also in der Diagonalzone von c liegt, kommt ausserdem vor. Gewöhnlich sind die Krystalle in der Richtung der Axe b verlängert, und die Flächen der Vertikalzone, na-

[1]) In Folge eines Druckfehlers steht im Original 85° 45′.

mentlich r und r' bilden prismatische Formen. Oder es entstehen aus r, r' und c oktaederähnliche Combinationen.

$p = a : b : \infty c$ $\quad c = c : \infty a : \infty b$
$q = b : c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$
$r'/_3 = 3a' : c : \infty b$

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, dessen Kanten durch die Flächen des zugehörigen Dodekaids p, q, r, r' abgestumpft werden, ist:

A = 96° 24' $\quad$ C = 94° 26'
B = 105 4 $\quad$ D = 137 11

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 93° 50'
- b =	86° 10'	
c : r =		*126 20
c : r' =		*110 0
r : r' an c =	56 20	
- a =	123 40	123 41
c : r'/3 =	145 39	145 25
r : r'/3 =	91 59	
r' : r'/3 =	144 21	144 35
p : c =	97 40	
p : r =	131 6	125 35?
p : r' =	129 0	133 32?
q : q an c =	60 2	
- b =	119 58	115 54?
q : c =	120 1	
q : r =	120 53	91 15?
q : r' =	107 14	115 34?

Die Angaben *Deville's* stimmen hiernach zum Theil mit der Rechnung gar nicht überein, und auch die mitgetheilte Figur kann in Betreff von q nicht richtig sein, weshalb weder diese noch einige angeführte Flächen zwischen q und p und q und r' hier aufgenommen sind.

Deville: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXV, 460.

Kohlensaures Uranoxyd-Ammoniak.

$2 \dot{A}m \ddot{C} + \dddot{U} \ddot{C}$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,9333 : 1 : 0,8364.
De la Provostaye. $\quad$ o = 80° 0'

Die kleinen Krystalle dieses Doppelsalzes sind Combinationen eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der stumpfen Seiten-

kanten a und der scharfen b, einer auf jene gerade aufgesetzten vorderen schiefen Endfläche r und einer hinteren r', eines hinteren Augitpaars $o'/_2$ aus der Diagonalzone von r', so wie seltener einer auf b aufgesetzten schiefen Zuschärfung q, welche mit $o'/_2$, r und p einerseits und mit r' und dem anderen p andererseits in eine Zone fällt. Fig. 264.

264



$o'/_2 = a' : {}^1/_2 b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$

			Berechnet.	Beobachtet.	
p : p	an a	=	94° 50'		
	- b	=	85 10		
p : a		=		*137° 35'	
p : b		=	132 35	132 30	
a : r		=	137 22		
a : r'		=	126 16	127 0	
r : r'		=		* 96 22	
p : r		=	122 48		
p : r'		=		*116 20	
q : q	an c	=	101 2		
	- b	=	78 58		
q : b		=	129 29	129 35	
$o'/_2$: $o'/_2$	über r'	=	73 8		
$o'/_2$: r'		=	126 34		
$o'/_2$: a		=	110 38		
$o'/_2$: b		=	143 26	138 45	(?)

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. V, 48.

Kohlensaures Bleioxyd und Chlorblei, $\dot{P}b\,\ddot{C} + Pb\,Cl$, als Bleihornerz viergliedrig; $a : c = 1 : 1{,}0843 = 0{,}9222 : 1$. Spaltbar nach $a : a : \infty c$.

Kohlensaures und schwefelsaures Bleioxyd.

1) $\dot{P}b\,\dddot{S} + \dot{P}b\,\ddot{C}$, als Lanarkit zwei- und eingliedrig.

2) $\dot{P}b\,\dddot{S} + 3\dot{P}b\,\ddot{C}$, dimorph; nämlich:

a) als Leadhillit zweigliedrig; $a : b : c = 0{,}5735 : 1 : 0{,}6316$ Spaltbar nach $c : \infty a : \infty b$.

b) als Susannit sechsgliedrig-rhomboedrisch; $a : c = 1 : 2{,}2119 = 0{,}4521 : 1$. Spaltbar nach $c : \infty a : \infty a : \infty a$.

Kohlensaures und schwefelsaures Bleioxyd-Kupferoxyd, $\dot{Pb}\,\bar{\ddot{S}} + \left.\begin{matrix}{}^2/_3\,\dot{Pb}\\ {}^1/_3\,\dot{Cu}\end{matrix}\right\}\,\ddot{C}$ (?) als Caledonit zweigliedrig; a : b : c = 0,7129 : 1 : 0,6532.

Oxalsaure Salze.

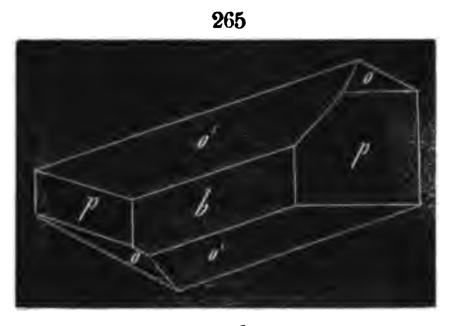
Oxalsaures Eisenoxyd-Kali.

$(3\dot{K}\,\bar{C} + \dddot{Fe}\,\bar{C}^3) + 6aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,001 : 1 : 0,3954.
Kopp. o = 86° o'.

Die schönen Krystalle dieses Doppelsalzes sind Combinationen des fast rechtwinkligen rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, eines vorderen Augitpaars o und eines hinteren o', wozu gewöhnlich noch eine hintere schiefe Endfläche r' tritt, welche die Kante $o'/_{o'}$ abstumpft. Die Kante zwischen b und p ist zuweilen abgestumpft durch ⅔p, so wie auch die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a des Prismas p vorkommt. Die Krystalle sind in der Richtung der Zonenaxe a'c verlängert, so dass das Augitpaar o' als ein rhombisches Prisma erscheint, dessen stumpfe Seitenkanten durch r', die scharfen durch b abgestumpft sind, und welches durch die Flächen o und p vierflächig zugespitzt ist. Fig. 265. (ohne r').

265



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c	⅔p = ³/₂a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	r' = a' : c : ∞b	

An dem aus o und o' bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = *138° 46'	C = 139° 41'
B = 140 32 [1])	D = 58 23

---

[1]) Nach meiner Messung 141° 12'.

	Berechnet.	Beobachtet.	
		Kopp.	*R.*
p : p an a =		* 90° 8′	90° 45′
- b =	89° 52′		
p : a =	135 4		
p : b =	134 56		
$^3/_2$p : $^3/_2$p an a =	67 26		
- b =	112 34	112 30	
$^3/_2$p : a =	123 43		
$^3/_2$p : b =	146 17		
p : $^3/_2$p =	168 39		
a : r′ =		*108 5	
p : r′ =	102 42		
o : a =	113 26		
o : b =	109 44		
o : p =	121 21		121 12
o′ : a =	106 53		
o′ : b =	110 37		110 44
o′ : p =	117 2		
o′ : r′ =	159 23		

Die Flächen o′ sind gestreift parallel ihren Combinationskanten mit r′; letztere Fläche ist oft sehr schmal, ebenso sind die Flächen o oft sehr zurückgedrängt.

Kopp: Einleitung in die Krystallographie, S. 311.

Oxalsaures Eisenoxyd-Ammoniak.

$(3\dot{A}m\,\bar{\Theta} + \dddot{F}e\,\bar{\Theta}^3) + 6\,aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Isomorph mit dem Kalisalze.

Die Krystalle sind gewöhnlich in der Richtung der Axe c prismatisch verlängert, und stellen rhombische (fast rechtwinklige) Prismen p dar, deren stumpfe Seitenkanten durch a schwach, deren scharfe durch b sehr stark abgestumpft sind. Meistentheils findet sich ausserdem eine Abstumpfung der Kanten p b durch das zweifach schärfere Prisma ^{2}p. In der Endigung sind sie vierflächig zugespitzt durch die beiden Augitpaare o und o′; letzteres herrscht vor, und ausserdem wird die Kante o′b durch das dreifach schärfere Augitpaar ^{3}o′ abgestumpft. Fig. 266, 267.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	^{2}p = a : $^1/_2$b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
^{3}o′ = a′ : $^1/_3$b : c		

267

266





	Berechnet.	Beobachtet. (R.)
p : p an a =		* 90° 10′
- b =	89° 50′	
p : a =	135 5	135 30
p : b =		134 55
²p : ²p an a =	53 12	
- b =	126 48	
²p : a =	116 36	
²p : b =	153 24	154 0
p : ²p =	161 31	161 45
o : b =		109 18
o′ : b =		111 28
o′ : o′ (A) =		139 12
o : o (B) =		140 24
o : o′ (C) =		140 16
³o′ : ³o′ (A) =	83 8	
³o′ : a =	101 52	
³o′ : b =	138 26	
o′ : ³o′ =	151 58	152 0

Oxalsaures Eisenoxyd-Natron.

$(3\dot{N}a\,\bar{C} + \ddot{\bar{F}}e\,\bar{C}^3) + 9\,aq.$

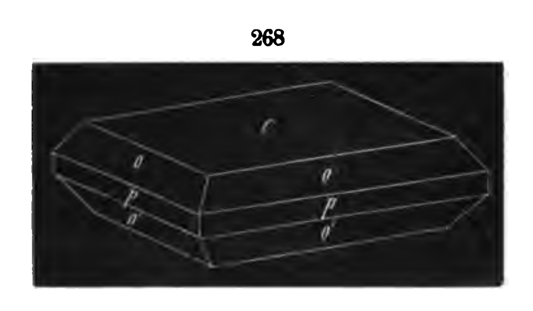
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3692 : 1 : 1,2009. *R.*
o = 79° 44′

Die Krystalle dieses schönen Doppelsalzes erscheinen als rhomboidische Tafeln, gebildet aus der basischen Endfläche c, den Flächen des Prismas p, welche schmale Abstumpfungen der Ränder bilden, und einem aus den beiden Augitpaaren o und o′ bestehenden zwei- und eingliedrigen Oktaeder, dessen Flächen

die Zuschärfung der Ränder bilden. Seltener und stets untergeordnet erscheint eine Zuschärfung der stumpferen Ecken durch die Flächen eines zweiten Paars q^2, so wie die Abstumpfung der schärferen durch die Hexaidfläche a. Diese Krystalle sind mit einer Fläche c aufgewachsen.

Nicht selten sind sie aber in der Richtung einer Seitenkante der Tafel verlängert, und haben dann ein eingliedriges Ansehen, in sofern es dann rhomboidische Prismen o o' sind, deren stumpfe Seitenkanten durch p, und deren scharfe durch c abgestumpft werden, während in der Endigung das andere p als schiefe Endfläche, und die beiden anderen o und o' als Zuschärfungsflächen aus der Diagonalzone von jener erscheinen. Fig. 268, 269.

268



269



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c	q^2 = b : 2c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b

An der aus o und o' bestehenden Grundform ist:

A = 101° 22'	C = 121° 6'	Beob. = 121° 50'
B = 91 12	D = 111 43	- = 111 30

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	= 73° 10'	72° 51'
- b	= 106 50	107 11
p : a		*126 35
p : c		* 96 6
a : c	= 100 16	
q^2 : q^2 an c	= 45 52	
- b	= 134 8	133 38
q^2 : c	= 112 56	112 12
o : a	= 124 28	
o : c	= 128 19	128 28
o : p	= 147 47	147 46
o' : a	= 114 26	
o' : c	=	119 58
o' : p	= 143 56	143 52

Sie sind spaltbar ziemlich vollkommen nach der Tafelfläche c.

Oxalsaures Chromoxyd-Kali.

$(3\dot{K}\bar{\Theta} + \bar{\Theta}r\,\bar{\Theta}^3) + 6aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,006 : 1 : 0,3989. *R.*
o = 86° 1′.

Die scheinbar schwarzen, mit blauer Farbe durchsichtigen Krystalle sind Combinationen eines herrschenden rhombischen Prismas ⅔p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten b, einer auf die scharfen gerade aufgesetzten hinteren schiefen Endfläche r′, einem hinteren Augitpaar o′ aus der Diagonalzone von r′, und einem vorderen o. Fig. 270.

270



o = a : b : c   ⅔p = ²/₃a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
o′ = a′ : b : c   r′ = a′ : c : ∞b

An dem aus o und o′ zusammengesetzten zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = *139° 6′   C = 139° 37′
B = 140 16   D = 58 37

		Berechnet.	Beobachtet.
⅔p : ⅔p an a	=	67° 12′	67° 0′
- b	=	112 48	112 5
⅔p : b	=		*146 24
r′ : ⅔p/⅔p	=	110 48	
r′ : ⅔p	=		*101 20
o : o	=	140 16	139 53
o : ⅔p	=	120 51	
o : b	=	109 52	
o′ : o′	=		*139 6
o′ : r′	=	159 33	159 24
o′ : ⅔p	=	117 46	
o′ : b	=	110 27	110 30
o : o′	=	139 37	

Die Flächen o und o′ sind glatt, ⅔p oft gestreift und gekrümmt, besonders an grösseren Krystallen. In der Endigung herrscht o′ vor, an deren Kante r′ eine schmale Abstumpfung bildet; o ist meist sehr klein.

Oxalsaures Chromoxyd-Ammoniak.

$(3\dot{A}m\,\bar{\Theta} + \bar{\Theta}r\,\bar{\Theta}^3) + 6aq.$

Isomorph mit dem Kalisalz.

Die oft sehr grossen Krystalle zeigen das Prisma p = a : b : ∞c, die Flächen a, b, o und o', eignen sich aber nicht zu genaueren Messungen.

Annähernd fand ich:

p : a und p : b	=	134°—135°
A - B	=	$139\frac{1}{2}$—140
o : b - o' : b	=	110

Oxalsaures Chromoxyd-Natron.

$(3\dot{N}a\,\bar{\Theta} + \bar{\Theta}r\,\bar{\Theta}^3) + 9aq.$ *R.*

Dimorph.

A. Regulär.

Die schwarzen Krystalle sind Combinationen des rechten und linken Pyramidentetraeders a : a : $\frac{1}{2}$a, von denen das eine als dreiflächige auf die Tetraederkanten aufgesetzte Zuspitzung der Tetraederecken des anderen erscheint. Ich fand die Neigung der Flächen

in den gebrochenen Würfelkanten	= 146° 14'	(ber. 146° 27')
- - Tetraederkanten	= 109 25	(- 109 28)

Die Krystalle sind mit röthlich violetter Farbe durchsichtig.

B. Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3866 : 1 : 1,2012. *R.* o = 79° 36'.

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, einer auf diese aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c, der hinteren schiefen Endfläche r', der Abstumpfung der Kanten pc durch die beiden Augitpaare o und o', und dem zweiten Paar q^2 aus der Diagonalzone von c.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c	q^2 = b : 2c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	r' = a' : c : ∞b	

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder oo' ist:

A = 90° 50'	C = 121° 43' (beob. 121° 38')
B = 101 8	D = 111 28 (- 111 47)

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	72° 30′	72° 44′
- b =	107 30	107 37
p : a =		*126 15
p : c =		* 96 8
a : c =	100 24	100 30
a : r′ =	124 53	125 8
c : r′ =	134 43	134 8
q^2 : q^2 an c =	45 52	
- b =	134 8	
q^2 : c =	112 56	113 0
q^2 : b =	157 4	
o : a =	124 15	124 12
o : c =		*128 27
o : p =	147 41	147 40
o′ : a =	114 2	
o′ : c =	120 5	
o′ : p =	143 47	143 36

Die Krystalle sind ziemlich symmetrisch ausgebildet, meist tafelartig durch Vorherrschen von c, und vollkommen isomorph mit denen des entsprechenden Eisensalzes.

Sie sind, gleich denen des Kali- und Ammoniaksalzes, mit blauer Farbe durchsichtig.

Oxalsaures Antimonoxyd-Kali.

I. $(5\dot{K}\ddot{C} + 2\dddot{Sb}\ddot{C}^3) + 7aq.$ *R.*

$$\text{Oder} \left. \begin{array}{l} 3\dot{K}\ddot{C} + \dddot{Sb}\ddot{C}^3 \\ + 2\dot{K}\ddot{C} + \dddot{Sb}\ddot{C}^3 \end{array} \right\} + 7aq.$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8088 : 1 : 0,4426. *R.*
o = 69° 36′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung seiner stumpfen Seitenkanten a, einer auf diese aufgesetzten schiefen Endfläche c, und eines Flächenpaars q aus der Diagonalzone derselben. Fig. 271.

271



p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, für welches p das erste und q das zweite zugehörige Paar sein würden, ist:

A = 133° 10′ C = 127° 53′
B = 144 30 D = 68 10

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	105° 40′	
- b	=		* 74° 20′
p : a	=	142 50	142 40
p : c	=	106 8	
a : c	=		*110 24
q : q an c	=		*134 56
- b	=	45 4	
q : c	=	157 28	157 33
q : a	=	110 49	

Es kommt ausserdem ein Prisma a : nb : ∞c als Abstumpfung zwischen a und p, so wie $^1/_n$ a′ : b : c vor, welches die Kante pq abstumpft. Beide sind zu schmal für eine genauere Messung.

Die Krystalle sind gewöhnlich sehr klein, und die Flächen a und c gestreift, jene parallel der Kante mit p, diese mit q.

II. $(3\dot{K}\bar{G} + \bar{S}b\bar{G}^3) + 9aq.$ *R.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6703 : 1 : 1,1463. *R.*

Die Krystalle sind im einfachsten Fall Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q und r, und der Hexaidfläche b. Fig. 272 Häufig erscheint in der Horizontalzone das zweifach stumpfere Prisma p² als Zuschärfung der stumpfen Kanten von p, so wie ausserdem das Hauptoktaeder o und ein anderes o². Fig. 273. Zuweilen ist das Prisma p nach einer Fläche mehr ausgedehnt, und dann tritt b zurück. Fig. 274. Oder die Krystalle sind tafelartig nach b, indem das dritte Paar r sich zum herrschenden Prisma ausdehnt, p und q nur untergeordnet auftreten. Fig. 275.

272

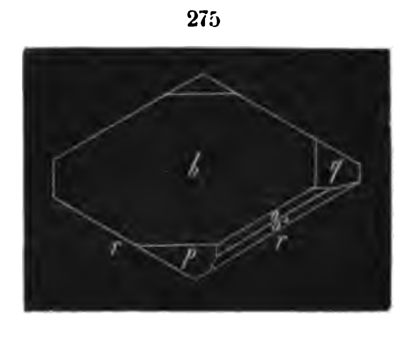


273



274

275



$o = a : b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$
$o^2 = a : 2b : c$ $\quad p^2 = a : 2b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$

Es ist für:

	2A	2B	2C
o	= 119° 54′	= 83° 18′	= 128° 12′
o^2	= 147 44	= 68 0	= 122 0

		Berechnet.	Beobachtet.	
p : p an a	=	112° 20′	112° 25′	
- b	=	67 40	67 23	
p : b	=		*123 50	
$p^2 : p^2$ an a	=	142 56	143	approx.
- b	=	37 4		
p^2 : b	=	108 32	108 43	
p : p^2	=	164 42	165 10	
q : q an c	=		* 82 12	
- b	—	97 48		
q : b	=	138 54	138 52	
r : r an c	=	60 38	60 36	
- b	=	119 22		
p : q	=	114 48	114 52	
p : r	=	135 49	135 28	
q : r	=	109 23	109 30	
o : b	=	120 3		
o : p	=	154 6		
o : q	=	131 39		
o : r	=	149 57	150	approx.
o^2 : b	=	106 8		
$o^2 : p^2$	=	151 0		
o^2 : r	=	163 52	163 55	
o : o^2	=	166 5	166 30	

Die Krystalle sind zwar fast immer nur von geringer Grösse, aber glattflächig und vollkommen durchsichtig.

Spaltbar nach b.

Oxalsaures Antimonoxyd-Ammoniak.

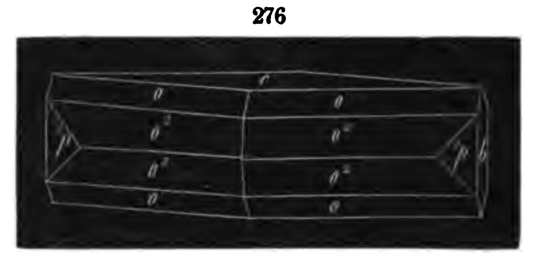
$(5\dot{A}m\,\bar{\bar{C}} + 2\ddot{\bar{S}}b\,\bar{\bar{C}}^3) + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,3716 : 1 : 0,5305. *R.*

Combinationen des Hauptoktaeders o, des zweifach schärferen o^2, der Hexaidflächen b und c, und des Prismas ^2p. Fig. 276.

Die Flächen o treten sehr zurück, fehlen theilweise, c ist herrschend.

276



o = a : b : c ^2p = 2a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c

o^2 = a : b : 2c c = c : ∞a : ∞b

		Berechnet.	Beobachtet.
o	2A =	146° 10′	145° 55′
	2B =	76 48	
	2C =	113 24	
o^2	2A =		*141 20
	2B =	54 6	54 37
	2C =		*143 40
^2p : ^2p an a	=	106 46	106 42
- b	=	73 14	73 30
^2p : b	=	126 37	126 34
o : b	=	106 55	
o : c	=	123 18	123 25
o^2 : b	=	109 20	
o^2 : c	=	108 10	108 10
o : o^2	=	164 52	164 40

Oxalsaures Uranoxyd-Kali.

$(\dot{K}\,\bar{\bar{C}} + \ddot{U}\,\bar{\bar{C}}) + 3aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,4974 : 1 : 0,5182. *Ebelmen.* o = 66° 17′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der basischen Endfläche c,

und eines vorderen Augitpaares o, welches die Kante pc abstumpft.

$o = a : b : c \quad p = a : b : \infty c \quad b = b : \infty a : \infty c.$
$c = c : \infty a : \infty b.$

An dem aus o und einem entsprechenden hinteren Augitpaar o′ zusammengesetzten Hauptoktaeder ist:

A =	131° 56′	C =	88° 2′
B =	147 22	D =	105 16

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*131° 2′
- b	=	48° 58′	
p : b	=	114 29	114 20
p : c	=		*111 28
c : p/p	=	113 43	
o : p	=		*150 36
o : b	=	106 19	
o : c	=	140 52	

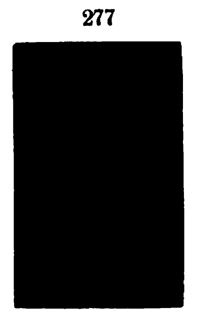
Ebelmen: Ann. Chim. Phys. III. Sér., V, 200.

Oxalsaures Uranoxyd-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\bar{G} + \ddot{\bar{U}}\,\bar{G}) + 4aq.$

Zweigliedrig. a:b:c = 0,5941 : 1 : 0,6686. *De la Provostaye.*

277



Combinationen zweier rhombischen Prismen p und ²p, die stumpfen Seitenkanten von p durch a, die scharfen durch b abgestumpft. Auf letztere ist eine Zuschärfung q gerade aufgesetzt. Fig. 277.

Ich beobachtete sechsseitige Prismen aus p und b, durch Krümmung in das Oktaeder o^3 und das neunfach schärfere zweite Paar q^9 übergehend, und die Endfläche c, jedoch immer untergeordnet. Diese Krystalle haben das Ansehen sehr scharfer Dihexaeder.

$o^3 = a : b : 3c \quad p = a : b : \infty c \quad a = a : \infty b : \infty c$
$^2p = 2a : b : \infty c \quad b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a \quad c = c : \infty a : \infty b$
$q^9 = b : 9c : \infty a$

Es ist:

für o	2A = 132° 6′	2B = 93° 50′	2C = 105° 14′
- o^3	= 120 40	= 67 2	= 151 26

	Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	R.
p : p an a	= 118° 34′		
- b	= 61 26		
p : a	= 149 17		
p : b	= 120 43		120° 40′
²p : ²p an a	= 80 10		
- b	= 99 50		
²p : a	= 130 5		
²p : b	=	*139° 55′	
p : ²p	= 160 48	160 45	
q : q an c	=	*112 28	
- b	= 67 32		
q : b	= 123 46		
p : q	= 106 30	106 30	
²p : q	= 115 10	115 15	
q^9 : q^9 an c	= 18 52		
- b	= 161 8		
q^9 : c	= 99 26		99 0
q^9 : b	= 170 34		170 30
o^3 : c	= 104 17		105 ungef.
o^3 : p	= 165 43		

Die Flächen p und b sind horizontal gestreift.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. V, 49.

Borsaure Salze.

Borsaures Talkerde-Natron.

$(\dot{N}a\,\ddot{B}^2 + \dot{M}g^3\,\ddot{B}^3) + 30aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1761 : 1 : 1,1206. *R.*
o = 67° 32′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, auf dessen scharfe Seitenkanten die vordere (basische) schiefe Endfläche c aufgesetzt ist, und in deren Diagonalzone die Zuschärfungsflächen q liegen. Die scharfe Kante pc ist durch ein hinteres Augitpaar o′ abgestumpft. Fig. 278.

278



o′ = a′ : b : c   p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a

An dem aus o′ und einem entsprechenden vorderen Augitpaar o zusammengesetzten zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 92° 44′ C = 113° 46′
B = 114 46 D = 109 50

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	85° 14′	85° 45′
- b	=		* 94 46
q : q an c	=	88 0	87 44
- b.	=		* 92 0
q : c	=	134 0	134 24
p : c	=		*105 0
$p/_p$: c	=	112 28	
o′ : o′ (in a′ : c)	=	92 44	91 21
o′ : c	=	115 5	116 20
o′ : p	=	141 55	140 33

Das Prisma p ist niedrig; die Endfläche c ist parallel den Kanten mit q gestreift, öfters gewölbt.

Kieselsaure Salze.

Künstlicher Feldspath (Orthoklas).

$\dot{K}\,\bar{S}i + \bar{\bar{A}}l\,\bar{S}i^3$.

Bei Kupfer- und Bleihüttenprozessen zuweilen als Ofenbruch gefunden.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6586 : 1 : 0,5556.[1)]
Kupffer. o = 65° 47′.

Combinationen des rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und der basischen Endfläche c (Adularform). Seltener ist die Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a und noch seltener die Abstumpfung der Kanten pb durch das dreifach schärfere Prisma $p/_3$.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
$p/_3$ = a : $^1/_3$b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist:

A = 126° 16′ C = 107° 13′
B = 144 40 D = 88 45

1) Der natürliche Orthoklas.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*118° 48′
- b =	61° 12′	
p : a =	149 24	
p : b =	120 42	
p : c =		*112 16
a : c =	114 13	
$p/_3$: $p/_3$ an a =	58 48	
- b =	121 12	
$p/_3$: a =	119 24	
$p/_3$: b =	150 35	
p : $p/_3$ =	150 6	

Die Krystalle sind oft wie die natürlichen in der Richtung der Axe a ausgedehnt, so dass sie rechtwinklig vierseitige Prismen aus b und c bilden, an denen p als schiefe Zuschärfung erscheint.

Zwillinge: 1) Zwei Individuen haben a gemein, die Endfläche umgekehrt liegen. 2) Sie haben c oder die Diagonalfläche b : 2c : ∞a gemein (Bavenoer Zwillingsgesetz wie beim natürlichen Orthoklas).

Kersten: Poggend. Ann. 33, 336.
Hausmann: Beitr. z. metall. Krystallkunde. Göttingen 1850. S. 42.
Rammelsberg: Lehrbuch der chem. Metallurgie. Berlin 1850. S. 233.

Humboldtilith-Schlacke.

$2\dot{R}^3 \bar{\bar{Si}} + \bar{\bar{Al}} \bar{\bar{Si}}$, wo $\dot{R} = \dot{Ca}, \dot{Mg}$, mit wenig $\dot{Fe}$ und $\dot{K}$.

Von Koakshohöfen.

Quadratische oder regelmässige achtseitige Prismen mit Endfläche.

Die Zusammensetzung und die zur Bestimmung allerdings nicht hinreichend bekannte Form lassen eine Isomorphie mit dem Humboldtilith vermuthen, welcher viergliedrig ist; a : c = 1 : 0,4769 *(v. Kobell).*

Gehlenitschlacke.

$3\dot{R}^3 \bar{\bar{Si}} + \bar{\bar{Al}}^3 \bar{\bar{Si}}$, wo $\dot{R} = \dot{Ca}$ und etwas $\dot{Mg}$.

Von einem englischen Hohofen.

Dünne weisse rechtwinklig vierseitige Tafeln. *Percy.*

Der Gehlenit ist viergliedrig, dem vorigen nahestehend.

Arseniksaure Salze.

Arseniksaures Eisenoxyd-oxydul, $(\dot{F}e^{3}\ddot{\bar{A}}s + \bar{\bar{F}}e^{3}\ddot{\bar{A}}s^{2}) + 18aq.(?)$[1], als Würfelerz regulär (hemiedrisch).

Arseniksaures Bleioxyd-Chlorblei, $Pb\,Cl + 3\dot{P}b^{3}\ddot{\bar{A}}s$, als Mimetesit sechsgliedrig; $a:c = 1:0{,}7508 = 1{,}3319:1$. Isomorph mit dem Pyromorphit und oft in isomorpher Mischung mit demselben.

Arseniksaures Thonerde-Kupferoxyd, $(\dot{C}u^{8}\ddot{\bar{A}}s + \dddot{A}l\,\ddot{\bar{A}}s) + 24aq.$, als Linsenerz zweigliedrig; $a:b:c = 0{,}5804:1:0{,}8013$.

Chromsaure Salze.

Chromsaures Kalkerde-Kali.

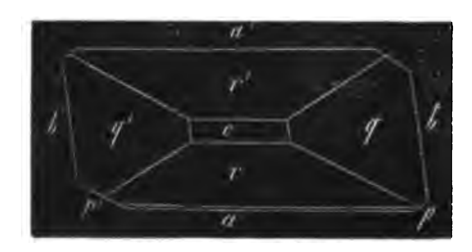
$(\dot{K}\,\bar{C}r + \dot{C}a\,\bar{C}r) + 2aq.$

Eingliedrig. $a:b:c = 1{,}0092:1:0{,}8964$. *R.*

$A = 84^{0}\ 40'$	$\alpha = 83^{0}\ 51'$
$B = 85\ \ 15$	$\beta = 84\ \ 21$
$C = 81\ \ 14$	$\gamma = 80\ \ 43$

Die Krystalle erscheinen als schiefe rhomboidische Prismen, gebildet aus den Flächen a und b, deren stumpfe Seitenkanten durch p', deren scharfe durch p schwach abgestumpft sind. Sie sind begrenzt von einer vierflächigen Zuspitzung, gebildet durch die Flächen r r' und q q', und die Endecke ist schief abgestumpft durch die Endfläche c. Zuweilen findet sich unter r noch eine schmale Abstumpfung r^{n}. Fig. 279, 280a und b (a oberes, b unteres Ende).


279



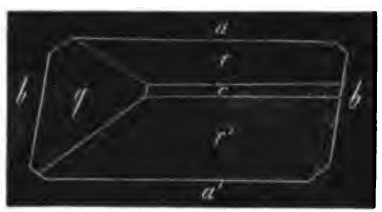
[1]) Ist vielleicht $= 3(\bar{\bar{F}}e\,\ddot{\bar{A}}s + 4aq.) + \dot{H}^{3}\bar{\bar{F}}e$, oder eine Verbindung von Skorodit und einem gleich Hydrargillit zusammengesetzten Hydrat. *G. Rose.*



280 a



280 b



p = a : b : ∞c
p' = a : b' : ∞c
q = b : c : ∞a
q' = b' : c : ∞a
r = a : c : ∞b
r' = a' : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Beobachtet.

a : b	=	* 81°	14'	a : r	=	134°	27'
a : b'	=	98	28	a' : r'	=	129	3
b' : c	=	* 95	20	r : c	=	140	18
a : c	=	* 94	45	r' : c	=	136	11
a' : c	=	86	40	r : r'	=	96	18
a : p'	=	132	56	r : r''	=	157	6
b' : p'	=	145	47	q : r	=	112	20
b : q	=	137	35	q : r'	=	120	0
c : q	=	127	44				

Die Flächen r' und q' fehlen häufig, oder treten sehr zurück, selbst q ist zuweilen sehr klein.

Chromsaures Talkerde-Kali.

$(\dot{K}\bar{C}r + \dot{M}g\bar{C}r) + 2aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Gipsähnliche Krystalle.

Schweizer: Journ. f. prakt. Chem. 39, 257.

Chromsaures Silberoxyd-Ammoniak.

$\dot{A}g\bar{C}r + 2NH^3$ oder $NH^3\bar{C}r + NH^3\dot{A}g.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,5478 = 1,8253 : 1. *Mitscherlich.*

Vollkommen isomorph mit der entsprechenden schwefelsauren Verbindung.

o = a : a : c   p = a : a : ∞c   a = a : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞a

An dem Hauptoktaeder o ist:

$2A = 128^\circ\ 40'$ $2C = 75^\circ\ 34'$ $\alpha = 61^\circ\ 17'$

	Berechnet.	Beobachtet.
o : p =		*127° 47′
o : a =	115° 40′	
o : c =	142 13	

Mitscherlich: Pogg. Ann. 12, 141.

Wolframsaure Salze.

Wolframsaures Wolframoxyd-Natron.

$\dot{Na}\,\dddot{W} + \ddot{W}\,\dddot{W}$.

Regulär. Würfel.

Molybdänsaure Salze.

Molybdänsaures Manganoxyd-Kali.

$(5\dot{K}\,\dddot{Mo}^3 + \ddot{Mn}\,\dddot{Mo}^6) + 12aq.$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1,2419 : 1 = 1 : 0,8052. *Struve.*

Orangerothe Rhomboeder:

$2A = {}^*107^\circ\ 45'$ $\alpha = 65^\circ\ 4'$ $\gamma = 47^\circ\ 5'$

Isomorph ist das entsprechende Ammoniaksalz.

Struve: Journ. f. pr. Chem. 61. 460.

C. Von Sauerstoff- und Schwefelsalzen.

Phosphorsaures Natron und Natriumsulfhydrat.

$$\left(\left.\begin{matrix}\dot{Na}^2\\ \dot{H}\end{matrix}\right\}\dddot{\bar{P}} + 22aq.\right) + \dot{Na}\,\dot{H}.$$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,1112
De la Provostaye. = 0,8999 : 1.

Combinationen eines Rhomboeders r, seines ersten stumpferen $r'/_2$ und der Endfläche c. Letztere herrscht meistens vor, so dass die Krystalle tafelartig erscheinen.

$r \;= a : a : \infty a : c$ $\qquad c = c : \infty a : \infty a : \infty a$
$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$

Es ist für:

		2A	α	γ
r	=	75° 40′	41° 59′	24° 13′
r′/₂	=	99 50	60 56	41 59
r : c	=	114 13		
r′/₂ : c	=	131 59		
r : r′/₂	=	127 50		

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XX, 482.

Es ist dies die von *Wurtz* aus Chlor-Schwefelphosphor $P S^2 Cl^3$ und Natron dargestellte Verbindung, deren Formel er $\dot{N}a^3 . P S^2 O^3 + 24 aq.$ schreibt.

Organische Verbindungen.

I. Organische Säuren

(und deren Salze).

A. Stickstofffreie Säuren.

Mellithsaure Salze.

Mellithsaures Kali.

Einfach. $(\dot{K} + C^4 O^3) + 3 aq.$

Zweigliedrig.

Die Krystalle sind isomorph mit der Form B des Ammoniaksalzes.

Nach approximativen Messungen von *Naumann* ist:

p : p an a	=	114°
p : b	=	123
q : c	=	160
r : c	=	151

Sie verwittern sehr schnell.

Naumann: A. a. O. 134. (S. Ammoniaksalz.)

Mellithsaures Ammoniak.

1) Einfach. $(\dot{A}m + C^4O^3) + 3aq.$

Dimorph. Zweigliedrig.

A. a : b : c = 0,5810 : 1 : 0,3531. *G Rose.*

281

Scheinbar regelmässige sechsseitige Prismen, Combinationen eines rhombischen Prismas p und der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, mit vierflächiger auf p gerade aufgesetzter Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o, und der Endfläche c. Fig. 281.

o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

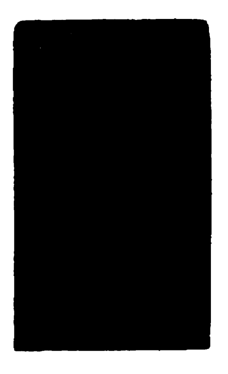
2A = *146° 17′ 2B = *120° 6′ 2C = 70° 32′

		Berechnet
p : p an a	=	119° 41′
- b	=	60 19
p : b	=	120 9,5
o : p	=	125 16
o : b	=	106 51,5
o : c	=	144 44

Spaltbar ziemlich deutlich nach c.

Die Krystalle sind durchsichtig, glattflächig, von diamantähnlichem Glasglanz.

B. a : b : c = 0,6461 : 1 : 0,3561. *G. Rose.*



Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einem zweiten Paar q, einem dritten Paar r, und der Endfläche c. Fig. 282.

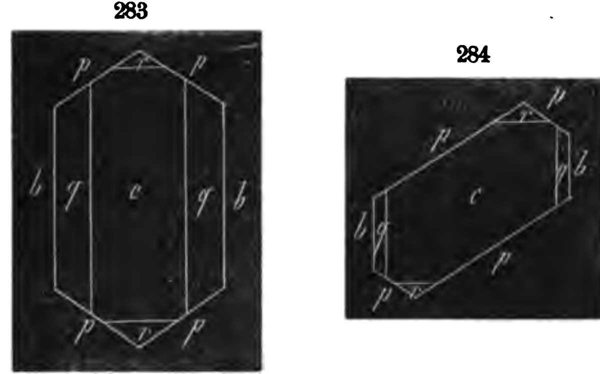
p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b
r = a : c : ∞b

An dem Hauptoktaeder, zu welchem p, q, r die drei zugehörigen Paare sind, wäre:

2A = 145° 22′ 2B = 125° 6′ 2C = 66° 32′

	Berechnet.	Beobachtet. G. Rose.	R.
p : p an a =		*114° 16′	114° 2′
- b =	65° 44′		
p : b =	122 52		122 34
q : q an c =	140 48		
- b =	39 12		
q : c =	160 24		160 16
q : b =	109 36		109 55
r : r an c =	122 16		
- a =	57 44		
r : c =		*151 8	
p : q =	100 29		
p : r =	113 55		
q : r =	158 23		

Die von mir beobachteten Krystalle waren zum Theil unsymmetrisch gebildet, und zeigten die Endfläche ausgedehnter, r immer, q oft sehr klein. Fig. 283, 284.



Spaltbarkeit nicht vorhanden.

Die Krystalle sind durchsichtig, glasglänzend, auf b gestreift parallel der Kante mit p.

G. Rose: Pogg. Ann. 7, 355.

Wöhler liess es unentschieden, ob der Wassergehalt in beiden Salzen derselbe ist. Die Krystalle von der Form A werden an der Luft sogleich undurchsichtig, obwohl zuweilen nur zum Theil. Die Form B erhält sich, wenigstens in verschlossenen Gefässen, wie ich gefunden habe, ganz durchsichtig.

Schwarz hat wahrscheinlich das Salz B untersucht, und für dasselbe die oben angegebene Formel bestätigt.

Bemerkenswerth ist die nahe Uebereinstimmung beider Formen. Die Axen b und c sind gleich, die Axen a stehen in dem Verhält-

niss von 10 : 11. Die mangelnde Spaltbarkeit der Form B ist indessen charakteristisch.

2) Dreifach. $(\dot{A}m + 3C^4O^3) + 6aq.$

Zweigliedrig.

Rhombische Prismen p von etwa 122°, mit Abstumpfung der beiderlei Seitenkanten und der Endfläche.

Naumann: Journ. f. pr. Chem. 43, 127.

Mellithsaure Thonerde, $(\bar{\bar{A}}l + 3C^4O^3) + 18aq.$, als Honigstein viergliedrig; a : c = 1 : 0,7453 = 1,3417 : 1.

Mellithsaures Silberoxyd-Kali.

Nach *Wöhler* niedrige symmetrische sechsseitige Prismen mit zwei Winkeln von 121° 30′ und vier Winkeln von 119° 11′, mit gerader Endfläche.

Wöhler: Poggend. Ann. 7, 333.

Ameisensaure Salze.

(Ameisensäure = $C^2H.O^3 = \bar{F}o$)

Heusser: Poggend. Ann. 83, 37.

Ameisensaurer Baryt.

$\dot{B}a\bar{F}o$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7650 : 1 : 0,8638. *Heusser.*

Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q und r, von denen das erste Paar p als rhombisches Prisma vorherrscht, dessen scharfe Seitenkanten durch die Hexaidfläche b abgestumpft sind. Auch das zweifach schärfere des zweiten Paars q^2 kommt gewöhnlich vor. Selten ist die Hexaidfläche a als Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten von p. Fig. 285.

285



p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a
r = a : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c

An dem Hauptoktaeder a : b : c würde sein:

2A = 120° 24′ 2B = 98° 58′ 2C = 99° 44′

	Berechnet.	Beobachtet. Heusser.	Beobachtet. Bernhardi.
p : p an a =		*105° 10′	104° 28′
- b =	74° 50′		
p : a =	142 35		
p : b =	127 25		127 46
q : q an c =	98 22		
- b =	81 38		
q : b =	130 49		
q^2 : q^2 an c =	59 12		
- b =	120 48		
q^2 : b =	150 24	150 24	
q : q^2 =	160 25		
r : r an c =		* 83 4	81 48
- a =	96 56		
r : a =	138 28		
p : q =	113 24		
p : r =	126 29		
q : r =	120 7		

Spaltbar deutlich nach q.

Schwacher Diamantglanz.

Bernhardi: Schweigg. Journ. 4, 38.

Ameisensaurer Strontian.

$\dot{S}r\,\overline{F}o + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6076 : 1 : 0,5949. *Heusser.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q. Ausserdem findet sich das Hauptoktaeder o, auf p gerade aufgesetzt, und in die Diagonalzone von q fallend, und ein anderes $o^{1/2}$, welches mit p und q, sowie mit o und b in eine Zone fällt. Beide Oktaeder treten aber stets hemiedrisch, als Tetraeder auf, und zwar nie auf derselben Seite, obwohl jedes sowohl links als auch rechts erscheinen kann, so dass die Krystalle des Salzes entweder linke (o vorn oben links), wie Fig. 286, oder rechte (o vorn oben rechts), wie Fig. 287, sind.

o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
$o^{1/2}$ = a : $^1/_2$b : c q = b : c : ∞a

286



287



Für die beiden Rhombenoktaeder ist:

für o	133° 56′ [1])	99° 50′	97° 46′
- $o^{1/3}$	99 16	115 34	114 2

	Berechnet.	Beobachtet. *Heusser.*	*Kopp.*	*Pasteur.*
p : p an a =		*117° 26′	118° 0′	117° 3′
- b =	62° 34′			
p : b =	121 17			
q : q an c =		*118 30	118 0	118 20
- b =	61 30			
q : b =	120 45			
p : q =	105 24		105 23	
o : p =	138 53			
o : q =	139 55			
o : b =	113 2			
$o^{1/3}$: p =	142 22			
$o^{1/3}$: b =	130 22			
$o^{1/3}$: o =	116 36			

288

Nicht selten sind die Flächen p und q von fast gleicher Grösse. Dann erscheinen die Krystalle, da die Axen a und c nahe gleich sind, fast viergliedrig. Fig. 288. Und während p und q ein Quadratoktaeder (Hauptoktaeder) bilden, kann man $o^{1/3}$ für das erste stumpfere, o für das erste schärfere, b für die Endfläche halten.

1) 133° 58′ *Kopp*.

Diese Deutung ist auch von *Kopp* den Krystallen gegeben worden.

Nicht spaltbar.

Kopp: Einleitung in die Krystall. S. 164.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXI, 98.

Ameisensaurer Kalk.

$\dot{Ca}\,\ddot{\bar{F}}o$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7599 : 1 : 0,4671. *Heusser.*



289

Combinationen eines rhombischen Prismas p/2, dessen scharfe Seitenkanten durch a, dessen stumpfe durch b abgestumpft sind. In der Endigung eine vierflächige Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o, so wie eine andere durch das zweifach schärfere o^2. Fig. 289.

o = a : b : c	p/2 = a : $^1/_2$b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o^2 = a : b : 2c		b = b : ∞a : ∞c

Es ist für:

	2A	2B	2C
o	*136° 36′	*121° 46′	88° 14′
o^2	118 58 [1]	96 6	125 28

		Berechnet.	Beobachtet.
p/2 : p/2 an a	=	66° 42′	
- b	=	113 18	
p/2 : a	=	123 21	
p/2 : b	=	146 39	146° 30′
o : a	=	119 7	
o : b	=	111 42	
o^2 : a	=	131 57	
o^2 : b	=	120 31	
o : o^2	=	161 23	

Wenn a fehlt und p/2 mit o ziemlich gleich ausgedehnt ist, so erhalten die Krystalle ein dihexaederähnliches Ansehen.

---

[1]) Gefunden 119° 34′.

Ameisensaures Manganoxydul.

$\dot{Mn}\,\ddot{Fo} + 2\,aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a, dessen stumpfe durch b abgestumpft sind, der basischen Endfläche c, des vorderen Augitpaars o und des hinteren o′, sowie einer hinteren schiefen Endfläche ²r′. Fig. 290. Auch eine vordere unter c kommt vor.

290



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	²r′ = a′ : 2c : ∞b [1])	b = b : ∞a : ∞c
		c = c : ∞a : ∞b

Wegen Unvollkommenheit der Krystalle hat *Heusser* nur messen können:

p : p an b = 105° 18′
p : o′ = 145 57

Daher ist das Axenverhältniss nicht bestimmbar; obwohl dasselbe dem der folgenden isomorphen Mischung ganz nahe kommen muss.

Die Krystalle sind tafelartig durch Ausdehnung der Fläche c.

Ameisensaurer Manganoxydul-Baryt.

$\left.\begin{matrix} {}^{5}/_{6}\dot{Mn} \\ {}^{1}/_{6}\dot{Ba} \end{matrix}\right\}\ddot{Fo} + 2\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3161 : 1 : 1,2075.
Heusser. o = 82° 28′

Die Krystalle haben ganz die Form des Mangansalzes.

An dem aus o und o′ zusammengesetzten Hauptoktaeder ist:

A = 93° 10′ C = 119° 10′
B = 100 40 D = 112 58

1) Nach Analogie der beim folgenden Salze vorkommenden Fläche.

				Berechnet.	Beobachtet.
p	:	p an a	=	74° 56′	
		- b	=		*105° 4′
p	:	a	=	127 28	
p	:	b	=	142 32	
p	:	c	=	94 35	
a	:	c	=		* 97 32
a	:	²r′	=	149 48	149 49
c	:	²r′	=	112 40	
p	:	²r′	=	121 44	
o	:	p	=	147 53	
o	:	b	=	129 40	
o	:	c	=	126 42	
o′	:	p	=	145 5	
o′	:	b	=	133 25	
o′	:	c	=		*120 20

Spaltbar nach p.

Ameisensaures Zinkoxyd.

$\dot{Z}n\,\bar{F}o + 2aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3067 : 1 : 1,2209.
Heusser. o = 82° 41′.

Dies Salz ist isomorph mit den beiden vorhergehenden. Seine Krystalle sind ähnliche Combinationen der Flächen p, a, c, o′, ²r′. Fig. 291.

291



				Berechnet.	Beobachtet.
p	:	p an a	=	75° 28′	
		- b	=		*104° 32′
p	:	a	=	127 44	
p	:	c	=		* 94 28
a	:	c	=	97 19	
a	:	²r′ an c	=	150 20	

			Berechnet.	Beobachtet.
c	:	^{2}r' an c	= 112° 21'	112° 14'
o'	:	o'	= 93 6	
o'	:	a	= 117 16	
o'	:	c	=	*120 4
o'	:	p	= 145 31	
p	:	^{2}r'	= 122 10	

Ameisensaurer Zinkoxyd-Baryt.

$$\left.\begin{matrix} {}^6/_7\dot{Zn} \\ {}^1/_7\dot{Ba} \end{matrix}\right\} \bar{F}o + 2aq.$$

Eingliedrig. a : b : c = 0,5790 : 1 : 0,7923. *Heusser.*

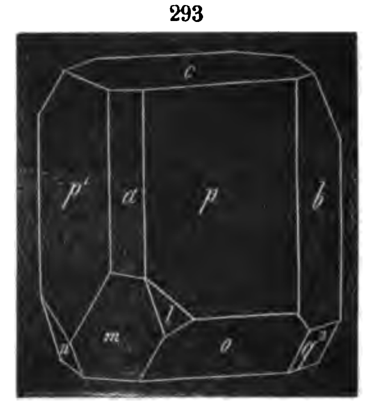
α = 116° 51'		A = 82° 44'	
β = 71 11		B = 60 59	
γ = 87 46		C = 117 40	

Combination eines Prismas p p' mit schiefer Abstumpfung seiner Seitenkanten a und b, und einer schief geneigten Endfläche c. Fig. 292. Häufig findet man eine Oktaidfläche o, eine Abstumpfung der Kante b'c durch q^2, so wie Oktaidflächen l, m, n. Fig. 293.

292



293



o = a' : b' : c

p = a : b : ∞c
p' = a : b' : ∞c
q^2 = b' : 2c : ∞a

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Die Flächen l, m, n haben sich weder durch Zonen noch durch Messungen bestimmen lassen.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p' an a	= 126° 37'	
- b	= 53 23	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : a	=		*158° 51′
p′ : a	=	147° 46′	
p : b	=		*138 49
p′ : b′	=	94 34	
a : b	=	117 40	
a : c	=		*119 1
b : c	=		* 97 16
p : c	=	107 54	
p′ : c	=	106 39	
o : p	=	131 50	
o : b	=	125 44	125 54
o : c	=		*120 16

Die Fläche a erscheint meist auf der hinteren Seite sehr klein oder gar nicht.

Spaltbar nach b, weniger nach c.

Sehr bemerkenswerth ist es, dass dies Salz nicht mit dem reinen Zinksalz isomorph ist, um so mehr als die entsprechende Manganverbindung gleichfalls die Form desselben besitzt.

Ameisensaures Bleioxyd.

$\dot{P}b\,\ddot{F}o$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7417 : 1 : 0,8438. *Heusser.*

294



Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q, r und der Hexaidflächen b und c, ähnlich dem ameisensauren Baryt, mit dem das Salz isomorph ist. Fig. 294.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b
r = a : c : ∞b

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder würde sein:
2A = 121° 44′ 2B = 98° 0′ 2C = 109° 34′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*106° 52′
- b	=	73° 8′	
p : b	=	126 34	
q : q an c	=	99 40	
- b	=	80 20	

		Berechnet.	Beobachtet.
q : c	=	139° 50′	
q : b	=	130 10	
r : r an c	=		* 82° 38′
- a	=	97 22	
r : c	=	131 19	
p : q	=	112 35	
p : r	=	127 6	
q : r	=	124 17	

Die sehr kleinen nadelförmigen Krystalle sind in der Richtung der Axe c sehr verlängert.

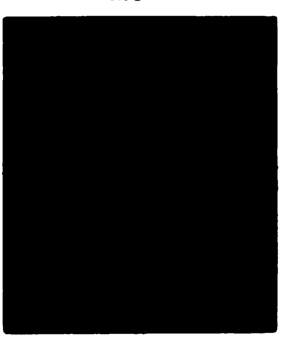
Keine Spaltbarkeit. Diamantglanz.

Ameisensaures Kupferoxyd.

$\dot{C}u\,\bar{F}o + 4\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,0036 : 1 : 0,7739.
Heusser. = 78° 55′.

295



Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch b abgestumpft sind, der basischen Endfläche c, eines vorderen Augitpaars o und eines hinteren o′. Fig. 295. Das erstere fehlt zuweilen.

o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
o′ = a′ : b : c c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o′ bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = 112° 38′ C = 117° 11′
B = 122 10 D = 94 34

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 90° 52′
- b	=	89° 8′	
p : b	=	134 34	
p : c	=		* 97 52
c : p/p	=	101 5	
o : c	=	136 58	
o : b	=	118 55	

		Berechnet.	Beobachtet.
o : p	=	140° 54′	
o′: c	=		*128° 28′
o′: b	=	123 41	
o′: p	=	133 40	

Die Krystalle sind oft tafelartig durch Vorherrschen von p oder c, d. h. der Flächen, auf welche sie aufgewachsen sind.

296



Zwillinge: Zwillingsebene ist c, die Prismenflächen liegen umgekehrt, und bilden vorn einspringende Winkel von 164° 16′. Fig. 296. Wenn aber das Augitpaar o′ sich ausdehnt, so verschwindet eine derselben oder auch beide, so dass in diesem Fall der Habitus einfacher Krystalle zum Vorschein kommt.

Spaltbar sehr deutlich nach c.

Ameisensaurer Kupferoxyd-Baryt.

Aus der gemeinschaftlichen Auflösung beider Salze in dem Verhältniss gleicher Atome krystallisirt zuerst blaues Kupfersalz (nur 0,6 p. C. Baryt enthaltend), sodann eine isomorphe Mischung

$$2\dot{B}a\,\bar{\bar{F}}o + (\dot{C}u\,\bar{\bar{F}}o + 4\,aq.)$$

deren grüne Krystalle nach *Heusser* mit denen des Kupfersalzes isomorph sind, obwohl das Barytsalz darin wasserfrei enthalten ist.

Ameisensaurer Kupferoxyd-Strontian.

Aus der Auflösung von je einem Atom der beiden Salze erhielt *Heusser* zuerst

$$\left.\begin{matrix} {}^{4}/_{7}\,\dot{S}r \\ {}^{3}/_{7}\,\dot{C}u \end{matrix}\right\} \bar{\bar{F}}o + 4\,aq.$$

in bläulichgrünen Krystallen; sodann

$$2(\dot{S}r\,\bar{\bar{F}}o + 2\,aq.) + (\dot{C}u\,\bar{\bar{F}}o + 4\,aq.)$$

in blauen Krystallen.

Beide sind isomorph mit dem Kupfersalze.

Dies ist in Betreff des letzeren, gleichwie der Barytverbindung, sehr auffallend, da es bis jetzt ohne Beispiel ist, dass in einer solchen isomorphen Mischung eines der Salze wasserfrei oder mit einem anderen Wassergehalt enthalten sein kann. Es ist daher eine Bestätigung des Faktums sehr wünschenswerth.

Ameisensaures Kadmiumoxyd.

$\dot{C}d\,\bar{F}o + 2\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3252 : 1 : 1,2245.
Kopp. o = 82° 55′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der auf die scharfen Seitenkanten desselben aufgesetzten basischen Endfläche c, einer hinteren schiefen Endfläche ²r′ und eines hinteren Augitpaars o′. Auch das entsprechende vordere Paar o, so wie die Abstumpfung a der scharfen Seitenkanten von p kommen vor. Die Krystalle erscheinen theils als niedrige Prismen p, theils tafelartig durch Vorherrschen von c, in welchem Fall o und ²r′ hinzutreten, und letztere Fläche oft bis zum Verschwinden von a wächst.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	²r′ = a′ : 2c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o′ bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = *92° 46′	C = 119° 15′
B = 99 48	D = 113 37

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	74° 30′	
- b =		*105° 30′
p : a =	127 15	
p : c =	94 17	
a : c =		* 97 5
a : ²r′ =	150 5	
c : ²r′ =	112 50	
p : ²r′ =	121 39	
o : a =	123 43	
o : c =	126 11	
o : p =	148 6	
o′ : a =	117 2	
o′ : c =	120 12	
o′ : p =	145 31	

Isomorph mit dem Mangan- und Zinksalz.

Kopp: Krystallographie S. 310.

Unteracetyligsaure Salze.

Unteracetyligsaures Ammoniak.

(Aldehyd-Ammoniak.) $\dot{A}m\,\dot{A}c$.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. $a : c = 1 : 1,3949 = 0,7169 : 1$. *R.*

Rhomboeder r, zuweilen mit Abstumpfung der Endkanten durch das erste stumpfere $r'/_2$.

$$r = a : a : \infty a : c$$
$$r'/_2 = a' : a' : \infty a : {}^1/_2 c$$

Es ist an:

	2A	α	γ
r =	* 85° 16′ [1]	51° 10′	31° 50′
r′/₂ =	114 12	68 4	51 10

	Berechnet.	Beobachtet.
r : r′/₂ =	132° 38′	132° 38′

Das erste stumpfere erscheint oft unvollständig, indem nur vier Flächen vorhanden sind. Man könnte dann die Krystalle leicht für zwei- und eingliedrig halten.

Spaltbar nach r.

Durchsichtig, glasglänzend.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 39.

Essigsaure Salze.

(Acetylsaure Salze.)

(Essigsäure = $C^4 H^3 . O^3 = \bar{A}c$).

Essigsaures Natron.

$\dot{N}a\,\bar{A}c + 6\,aq$.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1,1852 : 1 : 0,9964$. *Brooke.* $o = 68^0\ 16'$.

Combination eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a, dessen stumpfe durch b abgestumpft sind, mit der auf erstere gerade aufgesetzten basischen Endfläche c, einem vorderen Augitpaar o, einem hinteren o′, und dem zweifach schärferen ²o′, so wie der die schieflaufende Kante dessel-

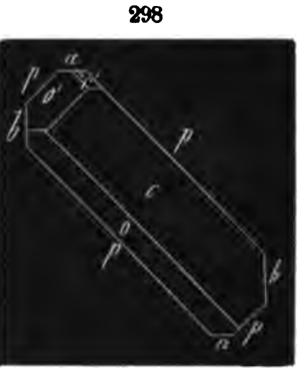
[1]) Aus dem Seitenkantenwinkel = 94° 44′.

ben abstumpfenden hinteren schiefen Endfläche ²r'. Von mir beobachtete Krystalle zeigt Fig. 297 im Durchschnitt durch das herrschende Prisma p. Zuweilen beobachtet man sie in der Richtung der einen Prismenfläche verkürzt, so dass sie dann als rhombische Tafeln erscheinen, deren Ränder durch p und c abgestumpft und durch a und b, so wie durch o (und o') zugeschärft sind. Fig. 298. Die Augitpaare sind oft nur zum Theil vorhanden.

297



298



o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c   ²r' = a' : 2c : ∞b   b = b : ∞a : ∞c
²o' = a' : b : 2c   c = c : ∞a : ∞b

Für das aus o und o' bestehende Hauptoktaeder ist:

A = 96° 44'   C = 117° 33'
B = 117 32   D = 103 7

	Berechnet.	Beobachtet. Br.	Beobachtet. R.
p : p an a =		* 84° 30'	84° 23'
- b =	95° 30'		
p : a =	132 15		
p : b =	137 45		137 42
p : c =		* 104 25	104 53
a : c =	111 44		
a : ²r' =	144 41		
c : ²r' =		* 103 35	
p : ²r' =	123 16		
o : a =	132 43		
o : b =	121 14		
o : c =	137 16	136 0	
o : p =	147 9		
o' : a =	109 44		
o' : b =	131 38		
o' : c =	119 37		119 31
o' : p =	135 58	135 50	136 15

		Berechnet.	Beobachtet.
$^2o' : {}^2o'$	=	81° 56′	
$^2o' : {}^2r'$	=	130 58	
$^2o' :$ a	=	122 20	
$^2o' :$ b	=	139 2	
$^2o' :$ c	=	98 51	
$^2o' :$ p	=	156 44	156° 54′
$o' : {}^2o'$	=	159 14	

Spaltbar nach p und c.

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 39.

Essigsaurer Baryt.

$\dot{B}a\,\bar{\bar{A}}c + 3aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 2,1362 : 1 : 1,2222. *R.*
o = 66° 33′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, auf welche die basische Endfläche c, sowie die hintere schiefe Endfläche r′ gerade aufgesetzt sind. Ausserdem das hintere Augitpaar o′ aus der Diagonalzone von r′ und der ersten Kantenzone. Stets ist die Vertikalzone herrschend, so dass die Flächen a und c ein rhombisches Prisma bilden, dessen scharfe Seitenkante durch r′ schief abgestumpft ist, und an welchem die Flächen p als eine auf a aufgesetzte Zuschärfung erscheinen, während für o′ dasselbe in Bezug auf r′ stattfindet. Fig. 299, 300. *Bernhardi* beobachtete eine Abstumpfung der Kante $^a/_p$ durch ein Prisma $^p/_3$.

299



300



o′ = a′ : b : c

p = a : b : ∞c
$^p/_3$ = a : 3b : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o′ und einem entsprechenden vorderen Augitpaar o = a : b : c sich ergänzenden Hauptoktaeder ist:

A	=	79° 34′	C	=	139° 21′
B	=	99 58	D	=	103 18

			Berechnet.	Beobachtet.		
				R.	*Brooke.*	*Bernhardi.*
p : p	an a	=	54° 4′			
	- b	=		*125° 56′	126° 8′	126° 52′
p : a		=	117 2	117 0		
p/₃ : p/₃	an a	=	113 46			
	- b	=	66 14			
p/₃ : a		=	146 53			146 18
p : p/₃		=	150 9			
p : c		=	100 25	100 22		
a : c		=		*113 27		
r′ : c		=	145 48	145 52	146 18	
r′ : a		=		*100 45	100 30	
r′ : p		=	94 52			
o′ : r¹		=	129 47			
o′ : a		=	96 51	97 0		
o′ : c		=	121 57	122 1		
o′ : p		=	137 38	137 37		

Die Krystalle sind mit dem einen Ende des Prismas acr′ aufgewachsen. Die Fläche r′ ist nur sehr schmal, o′ fehlt an kleinen Krystallen. Von den beiden p des einen Endes tritt das eine oft sehr zurück.

Die Flächen p und r′ sind vorzugsweise glänzend.

Spaltbar nach r′, weniger nach a. *Brooke.*

Isomorph mit dem Zink- und Bleisalze. S. diese.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 25.
Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 365.
Bernhardi: Schweigg. Journ. 4, 35.

Essigsaurer Strontian.

$\dot{S}r\,\bar{A}c + 4aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,9281 : 1 : 1,7989.
Brooke. o = 83° 50′.

Combination eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung seiner scharfen Seitenkanten a, auf welche die Flächen der Vertikalzone, nämlich die basische Endfläche c, sowie die schiefen Endflächen r′ und ²r aufgesetzt sind. Auch bei diesen Krystallen ist letztere Zone ausgedehnt, so dass sie in der Richtung derselben prismatisch erscheinen.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
²r = a : 2c : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist:

A = 71° 48'　　C = 131° 13'
B = 77 44　　D = 127 9

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	55° 6'	
- b	=		*124° 54'
p : a	=	117 33	
p : c	=	92 51	
a : c	=		* 96 10
²r : c	=	122 58	
r' : c	=	134 13	
²r : r'	=	77 11	
²r : a	=		*153 12
r' : a	=	129 37	129 20
²r : r' an c	=	77 11	

Brooke: A. a. O.

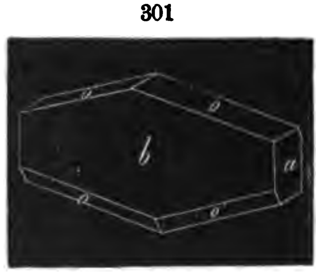
Essigsaures Manganoxydul.

$\dot{Mn}\,\ddot{A}c + 4aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Dünne tafelartige, anscheinend rhombische Prismen mit zugeschärften Rändern und abgestumpften Ecken. Sehr wahrscheinlich sind die Krystalle zwei- und eingliedrig, und eine Combination zweier Augitpaare o und o' und der beiden Hexaidflächen a und b, von denen letztere vorherrscht. Fig. 301.

301



o = a : b : c　　a = a : ∞b : ∞c
o' = a' : b : c　　b = b : ∞a : ∞c

Es liess sich nur messen, und zwar approximativ:

o' : o' = 141° 40' (in der schieflaufenden Endkante)
o' : a = 115 27
a : b = 90 0

Spaltbar nach b.

Ich habe die Krystalle früher als zweigliedrig beschrieben. Sie sind, wie jene Messungen zeigen, wahrscheinlich isomorph mit den beiden folgenden Salzen.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 32.

Essigsaures Nickeloxyd.

$\dot{Ni}\,\bar{A}c + 4\,aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a:b:c = 0{,}7216:1:0{,}4143$. *R.*
$o = 86^{\circ}\ 35'$.

Rhombische Prismen p, mit einer Zuschärfung durch das auf p gerade aufgesetzte Augitpaar o', und untergeordnet der basischen Endfläche c und des Flächenpaars q aus ihrer Diagonalzone. Fig. 302, 303.

302



303



o' = a' : b : c   p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a

An dem aus o' und einem entsprechenden vorderen Augitpaar zusammengesetzten Hauptoktaeder ist:

A = *139° 36'   C = 124° 9'
B = 141 30   D = 70 31

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*108° 28'
- b =	71° 32'	
p : c =	92 56	
q : q an c =	135 4	
- b =	44 56	
q : c =	157 32	
o' : c =		*143 49
o' : p =	123 25	
o' : q =	142 38	

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 29.

Essigsaures Kobaltoxyd.

$\dot{C}o\,\bar{A}c + 4aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a:b:c = 0{,}7196:1:0{,}4030$. *R.*
$o = 85^0\ 19'$.



304

Rhombische Prismen p, mit schwacher Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a. In der Endigung herrscht die basische Endfläche c, und die schärferen Kanten $p/_c$ sind abgestumpft durch das hintere Augitpaar o'. Fig. 304.

$o' = a' : b : c \quad p = a : b : \infty c \quad a = a : \infty b : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

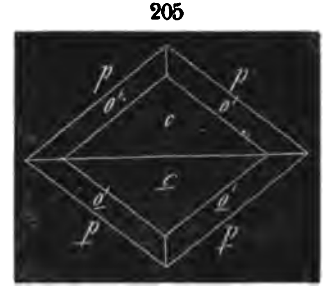
An dem aus o' und einem entsprechenden vorderen Augitpaar bestehenden Hauptoktaeder ist:

A =	*140° 4'	C =	125° 10'
B =	142 34	D =	69 5

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*108° 42'
- b	=	71° 18'	71 20
p : a	=	144 21	144 50
p : c	=		* 93 48
a : c	=	94 41	
o' : p	=	121 58	122 14
o' : a	=	114 0	
o' : c	=	144 14	

Zwillinge: Zwillingsebene ist a; die Flächen der Vertikalzone liegen umgekehrt. Fig. 205. Wenn zwei Individuen, wie gewöhnlich, so aneinanderwachsen, dass jedes eine Hälfte bildet, so bilden beide c einen ein(aus-)springenden Winkel von 170° 38', und die vier Flächen von o' erscheinen wie ein Rhombenoktaeder.

205



Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 31.

Essigsaures Zinkoxyd.

$\dot{Z}n\,\bar{A}c + 3aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}5565 : 1 : 1{,}8431.$
Brooke u. *R.* $o = 74^\circ\ 26'.$

Combinationen des rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf diese aufgesetzten vorderen und hinteren schiefen Endfläche r und r', des zweiten Paars q und des vorderen Augitpaars ½o, welches mit a und dem einen q, so wie mit p, r und dem anderen q in eine Zone fällt. Die Krystalle sind immer nach der Vertikalzone ausgedehnt, und bilden so rhombische Prismen r r', deren stumpfe Kanten durch a schief abgestumpft sind, und an welchen p und q als vierflächige Zuspitzung erscheinen. Fig. 306. Sie sind stets tafelartig durch Ausdehnung von r'.

$\frac{1}{2}o = \frac{1}{3}a : b : c \quad p = a : b : \infty c \quad a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$

An dem Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, dessen Kanten durch p, q, r, r' abgestumpft werden, ist:

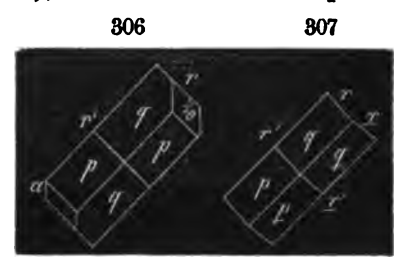
$A = 73^\circ\ 38' \qquad C = 119^\circ\ 54'$
$B = 88\ \ 56 \qquad D = 130\ \ 6$

	Berechnet.	Beobachtet. Brooke.	R.
p : p an a =		* 67° 24'	
- b =	112° 36'		
p : a =	123 42		
q : q an c =	58 46		
- b =	121 14		
q : a =	97 34		
p : q =	142 58		142° 54'
p : r =	117 33		
p : r' =	112 28	112 28	112 27
q : r =	111 46		
q : r' =	104 35		104 20
r : r' an c =		* 80 0	80 15
- a =	100 0		
a : r =	146 27		
a : r' =			*133 33
½o : ½o =	115 22 [1]		
½o : a =	142 33		
½o : q =	135 1		

[1] In der Kante ⅓a : c.

Sehr häufig sind Zwillinge. Fig. 307. Zwillingsebene und Aneinanderwachsungsfläche ist r'; der einspringende Winkel, den die Flächen r bilden, ist = 160° (beob. 159° 40' *R.*); der ausspringende, von zwei Flächen q gebildet, ist = 150° 52' (beob. 150° 41' *R.*), und der von beiden p ist = 124° 54'.

306 307



Spaltbar nach r'.

Das Salz ist isomorph mit dem Barytsalze, denn es verhalten sich die Axen des letzteren und des Zinksalzes

a = 3 : 2 c = 2 : 3.

Die Winkel o differiren freilich ziemlich bedeutend.

Brooke: Ann of Phil. XXII, 39.
Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 27. (Hier ist den Flächen eine weniger passende Deutung gegeben.)

Essigsaures Bleioxyd.

Einfach. $\dot{P}b\,\bar{A}c + 3aq$. (Bleizucker).

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 2,1791 : 1 : 2,4790. *R.*
o = 70° 12'.

Combinationen ganz vom Ansehen des Barytsalzes, von den Flächen a, c, r' und p gebildet.

An der Grundform ist:

A = 55° 46' C = 131° 58'
B = 73 48 D = 138 10

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Brooke.*
p : p an a =	52° 0'		
- b =		*128° 0'	128° 0'
p : a =	116 0	116 25	
a : c =		*109 48	109 32
a : r' =		*130 20	
c : r' an c =	119 52		
p : c =	98 33	98 15	98 30
p : r' =	106 25		

Die Krystalle sind mit dem einen Ende der Axe b aufgewachsen.

Spaltbar nach a und c.

Sie sind isomorph mit denen des Baryt- und Zinksalzes, denn es verhalten sich bei dem Salze von

	$\dot{B}a$		$\dot{P}b$		$\dot{Z}n$
die Axen a =	$1^1/_2$	:	$1^1/_2$	:	1
„ c =	1	:	2	:	$1^1/_2$

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 374.
Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 28. 1)

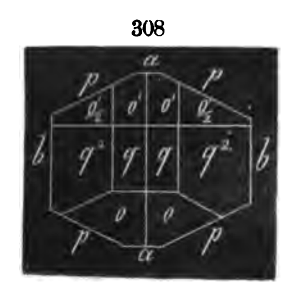
Essigsaures Bleioxyd-Natron.

$(\dot{N}a\,\bar{A}c + 2\dot{P}b\,\bar{A}c) + 3\,aq.$

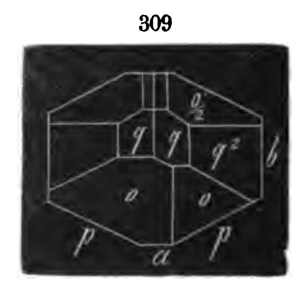
Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,4764 : 1 : 0,5298. *R.*
o = 85° 23′.

Meist sechsseitige Prismen, bestehend aus dem rhombischen Prisma p und der Abstumpfung b der scharfen Seitenkanten. Seltener tritt auch die Abstumpfung a der stumpfen Seitenkanten hinzu. In der Endigung findet sich ein zweites Paar q, vorherrschend aber das zweifach schärfere q^2, sowie das vordere Augitpaar o, welches mit dem hinteren o′ ein zwei- und eingliedriges Oktaeder bildet, während auf dieser Seite ausserdem $o'/_2$ auftritt. Fig. 308, 309.

308



309



o = a : b : c		p = a : b : ∞c		a = a : ∞b : ∞c	
o′ = a′ : b : c		q = b : c : ∞a		b = b : ∞a : ∞c	
$o'/_2$ = a′ : $^1/_2$b : c		q^2 = b : 2c : ∞a			

1) Hier ist beim Vergleich des Blei- und Barytsalzes ein Fehler; statt ⅓ muss ½ stehen und r′ = a′ : 2c : ∞b.

An dem Hauptoktaeder o o′ ist:

		Berechnet.	Beobachtet.
A	=	139° 34′	140° 0′
B	=	142 22	142 30
C	=	90 57	91 30
D	=	102 1	

und ferner:

				Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a	=		129 12	129 21
	- b	=		50 48	
p : a		=		154 36	153 55
p : b		=			*115 24
q : q	an c	=		124 20	
	- b	=		55 40	
q : a [1]		=		94 5	
q : b		=		117 50	117 30
q^2 : q^2	an c	=		86 52	86 45
	- b	=		93 8	
q^2 : a [2]		=			* 93 10
q^2 : b		=			*136 34
q : q^2		=		161 16	161 3
o : a		=		136 36	136 0
o : b		=		108 49	108 56
o : p		=		142 45	142 22
o : q		=		137 29	137 15
o : q^2		=		136 34	
o′ : a		=		132 27	
o′ : b		=		110 13	
o′ : p		=		139 16	
o′ : q		=		133 28	133—133½°
o′ : q^2		=		134 23	
$o'/_2$: $o'/_2$		=		107 16	107 31
$o'/_2$: a		=		125 23	
$o'/_2$: b		=		126 22	126 22
$o'/_2$: q		=		140 32	
$o'/_2$: q^2		=		141 17	141 35
o′ : $o'/_2$		=		163 51	163 58

Die Krystalle sind zuweilen tafelartig, indem die Flächen b sich vorherrschend ausdehnen. Die Flächen b, q, q^2 und $o'/_2$ zeigen lebhaften Glanz.

Die Krystalle sind in der Richtung der Axe c oder auch der Axe b aufgewachsen.

[1] Vorderes a.

[2] Vorderes a.

Essigsaures Kupferoxyd.

a) Mit 1 At. Wasser. $\dot{C}u\,\bar{A}c + aq.$
(Krystallisirter Grünspan.)

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,5454 : 1 : 0,8135.
Brooke. o = 62° 57′.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf diese aufgesetzten basischen Endfläche c, dem die scharfe Kante p/c abstumpfenden hinteren Augitpaar o′ und der hinteren schiefen Endfläche ²r′.

o′ = a′ : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
²r′ = a′ : 2c : ∞b   c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o′ und einem analogen vorderen Augitpaar bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = 101° 56′   C = 135° 54′
B = 122 40   D = 83 28

	Berechnet.	Beobachtet. Brooke.	Beobachtet. Bernhardi.
p : p an a =		* 72° 0′	70°
- b =	108° 0′		
p : a =	126 0		
p : c =		*105 30	
a : c =	117 3		116
²r′ : a =	123 53		
²r′ : c =		*119 4	
²r′ : p =	109 8		
o′ : o′ =	101 56	(in der schiefl. Endk. a′c)	
o′ : a =	93 35		
o′ : c =	131 23	131 45	
o′ : p =	123 7		

Zwillinge: Zwillingsebene ist c; Aneinanderwachsungen, so dass die übrigen Flächen von dieser Grenze aus symmetrisch umgekehrt liegen.

Spaltbar nach c und p.

Brooke: Ann. of Phil. VI, 39.
Bernhardi: Schweigg. Journ. 4, 23.

b) Mit 5 At. Wasser. $\dot{C}u\,\bar{A}c + 5aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6309 : 1 : 0,5785. *G. Rose.*

Ein zweigliedriges Dodekaid, d. h. eine Combination dreier zusammengehöriger Paare p, q, r, und die Endfläche c.

p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
r = a : c : ∞b

Das zum Grunde liegende Hauptoktaeder a : b : c hat:

2A = 132° 26′   2B = 103° 36′   2C = 96° 32′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*115° 30′
- b =	64° 30′	
q : q an c =	119 54	119 54
- b =	60 6	
q : c =	149 57 [1]	
r : r an c =	94 58	
- a =	85 2	
r : c =	137 29	
p : q =		*105 30
p : r =	124 52	
q : r =	129 39	

Sehr vollkommen spaltbar nach p.

G. Rose: Poggend. Ann. 37, 167.

Essigsaures Kupferoxyd-Kali.

(2K̇ Āc + Ċu Āc) + 12 aq. [2]

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,2465 = 4,056 : 1. *R.*

Combinationen der beiden quadratischen Prismen a und p, und einer auf das letztere aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch das Quadratoktaeder o.

o = a : a : c   p = a : a : ∞c   a = a : ∞a : ∞c

	Berechnet.	Beobachtet.
An o : 2A =	153° 4′	153° 5′
2C =	38 28	
o : o über c =		*141 32
a =	76 9	
und ferner:		
o : p =	109 14	109 11
o : a =	103 28	103 approx.

Oft ist eine der beiden Vertikalzonen des ersten Prismas p ausgedehnt; dann ist das Prisma selbst breit, tafelartig, und zwei Oktaederflächen verdrängen fast die übrigen beiden.

Spaltbar sehr vollkommen nach p.

---

[1]) Nicht 159° 57′, wie a. a. O. steht.

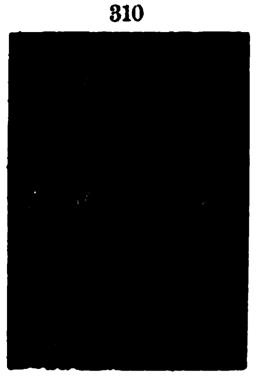
[2]) Nach einer in meinem Laborat. ausgeführten Analyse.

Essigsaurer Kupferoxyd-Kalk.

$(\dot{C}a\,\bar{A}c + \dot{C}u\,\bar{A}c) + 8\,aq.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,032 = 0,9691 : 1. *Schabus.*

310



Achtseitige Prismen, aus dem ersten und zweiten quadratischen Prisma, p und q, bestehend, der Endfläche c, und der Abstumpfung der Kanten p/c durch ein Quadratoktaeder o. Selten ist das erste stumpfere d (von mir beobachtet). Fig. 310.

o = a : a : c d = a : c : ∞a a = a : ∞a : ∞c
 p = a : a : ∞c c = c : ∞a : ∞a

Es ist an:

	2A	2C	a
o =	108° 38′	111° 10′	44° 6′

	Berechnet.	Beobachtet. Schabus.	Kopp.
o : c =		*124° 25′	124° 20′
o : p =	145° 35′		
o : q =	125 41		
o : d =	144 19		
d : c =	134 0		
d : a =	136 0		

Oft fehlen die Oktaederflächen. Sind sie vorhanden, so ist ihre Ausdehnung ungleich: doch habe ich eine Hemiedrie an o, die *Kopp* annimmt, nicht bemerken können. Die beiden Prismen p und a sind häufig durch Vorherrschen einer ihrer Flächen breit tafelartig.

Schabus: Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1850. Juni.
Kopp: Krystallographie S. 164.

Essigsaures Uranoxyd-Kali.

$(\dot{K}\,\bar{A}c + 2\ddot{\bar{U}}\,\bar{A}c) + 2\,aq.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,2854 = 0,778 : 1. *Wertheim.*

Quadratische Prismen p mit vierflächiger Zuspitzung o.

o = a : a : c p = a : a : ∞c

An o ist:

2A = 103° 26′ 2C = 122° 21′ α = 37° 53′

Beobachtet.

o : p = *151° 10′,5

Isomorph mit dem essigsauren Uranoxyd-Silberoxyd.

Wertheim: Journ. f. prakt. Chem. 29, 207.

Essigsaures Uranoxyd-Natron.

$\dot{N}a\bar{A}c + 2\ddot{\bar{U}}\bar{A}c$.

Regulär-hemiedrisch.

Tetraeder mit dreiflächiger Zuspitzung der Ecken durch das Granatoeder.

Essigsaures Uranoxyd-Silberoxyd.

$(\dot{A}g\bar{A}c + 2\ddot{\bar{U}}\bar{A}c) + 2aq$

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,5385 = 0,6494 : 1. *Wertheim.*

Die Krystalle haben die Form des Kalidoppelsalzes.

Für o ist:

2A = 100° 2′ 2C = 130° 38′ α = 33° 0′

o : p = *155° 19′

Wertheim: A. a. O.

Kakodylsäure. (Alkargen.)

$C^4H^7AsO^5 = C^4H^6AsO^4 + aq$.

Eingliedrig.

Rhomboidische Prismen, aus den Flächenpaaren p und p′ bestehend mit schiefer Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b (b′) und einer schief auf- und angesetzten Endfläche c.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
p′ = a : b′ : ∞c c = c : ∞a : ∞b

		Beobachtet.
p : p′ an a	=	119° 52′
p : b	=	116 30
p′ : b′	=	123 32
p : c	=	94 45
p′ : c	=	94 37
b : c	=	82 25
b′ : c	=	97 27

Bunsen: Poggend. Ann. 42, 149.

Weinsteinsäure.

$(C^4 H^2 O^5 = \overline{T})$

A) Rechts-Weinsteinsäure. $\dot{H}\overline{T}$.

(Tartrylsäure. Gewöhnliche Weinsteinsäure.)

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}2747 : 1 : 1{,}0266$.
De la Provostaye. $o = 79^0\ 43'$.

Die Krystalle der Weinsteinsäure sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind. Auf diese ist die basische Endfläche c aufgesetzt, während die Combinationskanten $^a/_c$ durch die vordere schiefe Endfläche r und die hintere r' abgestumpft werden. Aus der Diagonalzone von c findet sich das Flächenpaar q, sowie ein vorderes Augitpaar o, welches die Kante $^p/_c$ abstumpft und in der Diagonalzone von r liegt, ferner ein hinteres $^{o'}/_3$. Fig. 311, 312.

311



312



$o = a : b : c$ $\qquad p = a : b : \infty c$ $\qquad a = a : \infty b : \infty c$
$^{o'}/_3 = {}^1/_3 a' : b : c$ $\qquad q = b : c : \infty a$ $\qquad c = c : \infty a : \infty b$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$

An dem aus o und einem entsprechenden hinteren Augitpaar $o' = a' : b : c$ bestehenden Hauptoktaeder ist:

$A = 98^0\ 14'$ $\qquad C = 121^0\ 8'$
$B = 108\ \ 2$ $\qquad D = 104\ \ 36$

	Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Brooke.	Wolff.	Pasteur.
p : p an a =	77° 8'				
- b =	102 52			101° 30'	102° 54'
p : a =		*128° 34'	128° 15'		128 32
p : c =	96 23				
a : c =	100 17		100 47		100 32
a : r =		*135 0	134 50	133 25	135 0
c : r =	145 17			145 30	145 32
a : r' =		*122 30		122 14	122 30

	Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Brooke.	Wolff.	Pasteur.
c : r'	= 137° 13'				
r : r' an c	= 102 30 [1]				
q : q an c	= 89 26		88° 30'		
- b	= 90 34				
q : c	= 134 34				134° 30'
q : a	= 97 13	97° 10'	97 10		
q : r	= 125 20	125 15			
q : r'	= 121 5	121 4			
p : r	= 116 9				
p : r'	= 109 34				
p : q	= 129 20				
o : a	= 124 54				
o : c	= 131 42				
o : p	= 144 41				
o : q	= 152 19				
o : r	= 144 1				
$o'/_3$: $o'/_3$	= 135 6				
$o'/_3$: a	= 147 47			144 0	
$o'/_3$: c	= 102 25				

Die Krystalle der Weinsteinsäure gewinnen ein unsymmetrisches Ansehen dadurch, dass die Flächen q gewöhnlich nur an einer Seite der Axe b vorhanden sind (Fig. 312), und zwar an der rechten Seite. Kommen sie an der linken vor, so sind sie dort sehr klein; selten ist das Umgekehrte der Fall. Dennoch findet keine physikalische Differenz zwischen ihnen statt. Auch von den beiden Flächen des vertikalen Prismas p dehnt sich die eine nicht selten unverhältnissmässig aus.

Zwillinge. Zwillingsebene ist b : ∞a : ∞c. Zwei Individuen wachsen in derselben mit ihren rechten Seiten aneinander, so dass sie die Prismenflächen gemein, die schiefen Endflächen umgekehrt liegen haben.

Spaltbar nach a.

Isomorph im weiteren Sinne mit Rohrzucker.

Die Krystalle sind pyroelektrisch. Die Axe b ist nach *Hankel* die elektrische Axe, und das Ende von b, an welchem die q-Fläche gewöhnlich ausgedehnt vorkommt, der antiloge Pol.

Pasteur's Messungen beziehen sich auf die aus Traubensäure erhaltene Säure (Rechts-Traubensäure).

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 118.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 129.
Wolff: Journ. f. prakt. Chem. 28, 138.
Hankel: Poggend. Ann. 49, 500.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXVIII, 56.

---

[1] Bemerkenswerth ist die nahe gleiche Neigung von r : r' und von p : p an a.



B) Links-Weinsteinsäure. $\dot{H}\overline{T}$.

(Antitartrylsäure.)

Isomorph mit der Rechts-Weinsteinsäure, jedoch mit entgegengesetzter Hemiedrie. (Das Spiegelbild des Weinsteinsäurekrystalls stellt dieselbe dar.)

Die Links-Weinsteinsäure hat aber die Flächen o und q nur auf der linken Seite. Dem Vorhergehenden zufolge ist jedoch der krystallographische Unterschied beider Säuren nicht in dem Maasse begründet, wie der optische.

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXVIII, 56.

Weinsteinsaure Salze.

Weinsteinsaures Kali.

1) Einfach. $2\dot{K}\overline{T} + aq$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 2,4868 : 1 : 2,5081.
De la Provostaye. o = 75° 12′.

Combination eines rhombischen Prismas p, mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, auf welche die Flächen der Vertikalzone, nämlich die basische Endfläche c, eine vordere r, und eine hintere r′ aufgesetzt sind. Fig. 313.

313



p = a : b : ∞c
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder würde sein:

A = 53° 38′ C = 138° 0′
B = 66 34 D = 138 27

	Berechnet.	Beobachtet. *De la Prov.*	*Brooke.*	*Hankel.*
p : p an a =	45° 10′			
- b =		*134° 50′		135° approx.
p : a =	112 35			112½
p : c =	95 38	95 35		
a : c =	104 48			
r : c =		*142 13	142° 13′	143
r′ : c =		*127 17	127 17	127
a : r =	142 35			

		Berechnet.	Beobachtet.		
			De la Prov.	*Brooke.*	*Hankel.*
a : r'	=	127° 55'			
r : r' an c	=	89 30		89° 30'	
p : r	=	107 46			108°
p : r'	=	103 39	103° 35'	103 40	

Spaltbar nach r und r'. *Brooke. Pasteur.*

Brooke und *de la Provostaye* geben nicht an, ob die von ihnen beobachteten Krystalle der Figur gemäss vollständig ausgebildet waren. *Hankel* fand, dass grössere Krystalle die Flächen p nur an einem Ende zeigen, am anderen dagegen durch eine gegen a senkrechte begrenzt sind, welche = b : ∞a : ∞c sein würde. Er hält aber die Krystalle zugleich für zweigliedrig-hemiedrisch, was die Winkelverhältnisse in der That nicht widerlegen.

Alsdann wird die bisherige Axe b zur senkrecht zu stellenden Hauptaxe c. Die Flächen a und c werden zu einem rhombischen Prisma p, dessen stumpfe Seitenkanten durch r = a, dessen scharfe durch r' = b abgestumpft werden. Natürlich muss a : b = 90° sein; die auf Messungen, die wohl nicht ganz genau sind, begründete Rechnung gab (s. oben) 89° 30', also einen halben Grad Unterschied. Die Flächen p, welche nun das obere Ende des Krystalls bilden, und auf eine p-Fläche aufgesetzt sind, gehören der Hälfte eines Rhombenoktaeders an. Kommen nun wirklich am anderen Ende ihre Parallelen vor, so wäre das Ganze eine Partialform, während es, wenn die nicht parallelen vorkommen sollten, ein zweigliedriges Tetraeder sein würde. Fig. 314 (wo die eingeklammerten Buchstaben die der Fig. 313 sind).

314



Für diesen Fall ist:

a : b : c = 0,7613 : 1 : 0,2518.

Die vorkommenden Flächen sind:

o (p) = a : b : c p (a und c) = a : b : ∞c a (r) = a : ∞b : ∞c
b (r') = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem vollständigen Rhombenoktaeder o wäre alsdann:

2A = 153° 6' 2B = 144° 26' 2C = 90° 20'

Und es wäre:

		Berechnet.
p : p an a	=	105° 26'
- b	=	74 34

		Berechnet.	Beobachtet.
p : a	=	142° 43′	142° 13′
p : b	=		*127 17
o : o über c	=		*134 50
o : p	=	112 35	
o : a	=	107 47	
o : b	=	103 27	103 35

Nach *Pasteur* sind die Krystalle zwar zwei- und eingliedrig, allein in derselben Weise wie das zweifach weinsteinsaure Ammoniak hemiedrisch. Dasselbe gilt für das ihnen isomorphe weinsteinsaure Ammoniak-Kali.

Nach *Hankel* sind die Krystalle sehr stark pyroelektrisch. Das obere Ende, an welchem die 2 Flächen des Rhombenoktaeders auftreten, ist der antiloge, das untere, von der Endfläche c begrenzte, der analoge Pol.

Brooke: Ann. of Phil. XXIII. 161.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III. 143.
Hankel: Poggend. Ann. 53, 620.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 437.

2) Zweifach. (Weinstein). $\dot{K}\overline{T}^2 + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7115 : 1 : 0,7372. *Schabus.*

Die Weinsteinkrystalle erscheinen als Combinationen eines Rhombenoktaeders o, dessen Seitenkanten durch das rhombische Prisma (erste zugehörige Paar) p, und dessen schärfere Seitenecken durch die Hexaidflächen b abgestumpft sind. Fig. 315. Gewöhnlich findet sich die Abstumpfung seiner schärferen Endkanten oder das zweite zugehörige Paar q, auch wohl unter ihm das zweifach schärfere q^2, und das dreifach schärfere q^3. Fig. 316. Auch das dritte zugehörige Paar r, welches die stumpferen Endkanten von o abstumpft, kommt vor, so wie in der Horizontalzone ein Prisma ²p, welches das zweifach schärfere von p ist, und die Kante p/b abstumpft.

315



316



$o = a : b : c$ $\quad$ $p = a : b : \infty c$ $\quad$ $b = b : \infty a : \infty c$

$^2p = 2a : b : \infty c$

$q = b : c : \infty a$

$q^2 = b : 2c : \infty a$

$q^3 = b : 3c : \infty a$

$r = a : c : \infty b$

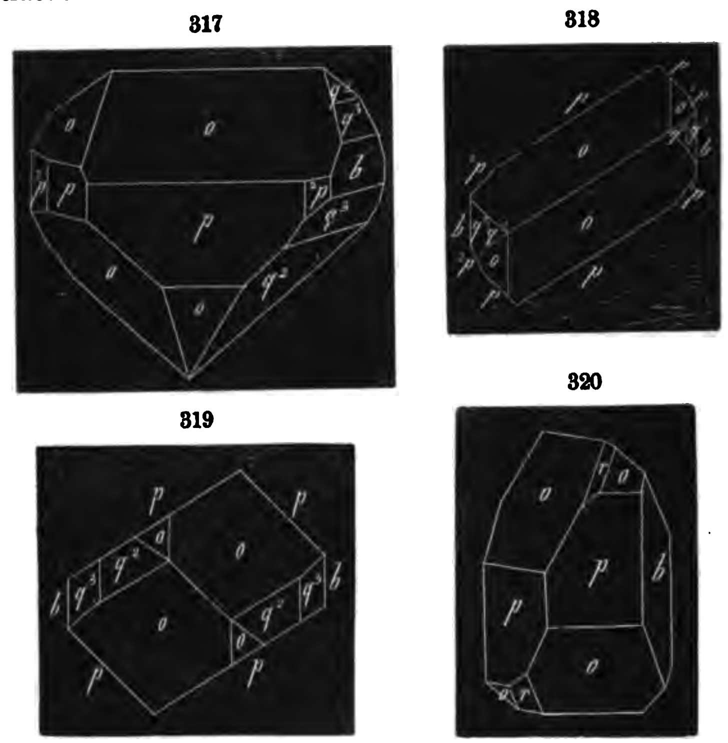
An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 125° 46′ $\quad$ 2B = 100° 20′ $\quad$ 2C = 103° 38′

	Berechnet.	Beobachtet. *Schabus.*	Beobachtet. *Brooke.*
p : p an a =		*109° 8′	109° 0′
- b =	70° 52′		
p : b =	125 26	125 26	125 30
^{2}p : ^{2}p an a =	70 12		
- b =	109 48		
^{2}p : b =	144 54	144 56	
p : ^{2}p =	160 32	160 30	
q : q an c =	107 12	107 14	107 30
- b =	72 48		
q : b =	126 24		126 15
q^2 : q^2 an c =	68 18		
- b =	111 42		
q^2 : b =	145 51		
q : q^2 =	160 33	160 33	
q^3 : q^3 an c =	48 40		
- b =	131 20		
q^3 : b =	155 40	155 40	
q : q^3 =	150 44		
q^2 : q^3 =	170 11	169 44	
r : r an c =	87 58		
- a =	92 2		
o : p =		*141 49	
o : q =	140 10		
o : r =	152 53		
o : b =	117 7		117 2
o : o über c =	76 22		77 0

Sehr gewöhnlich ist die eine tetraedrische Hälfte des Oktaeders vorherrschend ausgedehnt, die andere sehr klein, oder gar nicht vorhanden. Bald ist auf diese Weise ein rechtes, bald ein linkes Tetraeder vorhanden. Die beiden Flächenpaare des Prismas p folgen dem Oktaeder in Betreff ihrer Ausdehnung, selbst des Verschwindens des einen Paars. Fig. 317 zeigt das rechte Tetraeder und die rechte Prismenfläche herrschend; Fig 318 ist die Horizontalprojektion eines solchen Krystalls, und Fig. 319 die eines solchen, wo die linke Flächenhälfte überwiegt.

Nach *Schabus* kommt das dritte zugehörige Paar ausschliesslich an Krystallen der letzten Art vor, Fig. 320, und nach *Haidinger* finden sich die Flächen q^2 und q^3 nur mit dem rechten Tetraeder combinirt.



Spaltbar am vollkommensten nach $c : \infty a : \infty b$; weniger nach q, noch weniger nach b.

Die Flächen o, p, q sind stets glatt: b ist immer, q^2 und q^3 sind gewöhnlich horizontal gestreift; ^2p ist rauh.

Spec. G. = 1,943. *Schabus.*

Schabus: Sitzungsber. d. Akad. zu Wien. 1850. Juni.
Brooke: Ann. of Phil. XXIII, 161.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér., III, 142.

Weinsteinsaures Ammoniak.

1) Einfach. $\dot{A}m\overline{T} + aq$.

a) Rechts-weinsteinsaures Ammoniak.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1,1521 : 1 : 1,4333$
De la Provostaye. $o = 88° 9'$.

Combinationen eines zwei- und eingliedrigen Oktaeders, bestehend aus einem vorderen Augitpaar o und einem hinteren o′, mit einem zweiten Paar q, welches seine seitlichen Endkanten abstumpft, einer hinteren schiefen Endfläche r′, welche die hintere Endkante ($o'/_{o'}$) abstumpft, und den beiden Hexaidflächen a und c, von denen jene zwei Seitenkanten, diese die Endecken abstumpft. Fig. 321. Stets herrschen die Flächen der Vertikalzone a, c, r′ vor, und bilden ein unsymmetrisch sechsseitiges Prisma, an welchem q als Zuschärfung, o und o′ als vierflächige Zuspitzung erscheinen.

321



o = a : b : c	q = b : c : ∞a	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c	r′ = a′ : c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o o′ ist:

A = o′ : o′ über r′ = 95° 16′ C = o : o′ über q = 109° 6′
B = o : o - a = 97 4 D = o : o′ in den Seitenkanten = 124° 26′

		Berechnet.	Beobachtet.	
			De la Prov.	*Neumann.*
a : c	=		* 91° 51′	92° 26′
r′ : c	=	127° 40′		127 24
a : r′	=		*140 29	
q : q an c	=	69 50		
- b	=		*110 10	110 40
q : c	=	124 55		
o : a	=	126 9		
o : c	=	118 44		
o : q	=	144 55		
o′ : r′	=	137 38		
o′ : a	=	124 45		
o′ : c	=	116 50		
o′ : q	=	144 11		

Die Flächen q an dem einen Ende der Axe b dehnen sich oft bis zum Verschwinden von o und o′ aus.

Pasteur fand, dass die aus reinem und ammoniakhaltigem Wasser anschiessenden Krystalle dieselbe Art von Hemiedrie zeigen, indem an der einen (linken) Seite des Krystalls die Flä-

chen o und o′ stets, an der andern (rechten) Seite zuweilen o′ und dann immer sehr klein, niemals aber die o vorkommen. Enthält die Flüssigkeit arsenige Säure, so fehlen auch die o′ auf dieser Seite, welche dann nur die Flächen q und zwar gekrümmt zeigt, wie denn auch c viel grösser als a wird, während sonst das Gegentheil stattfindet.

Pasteur findet, dass das Kali- und Ammoniaksalz, obwohl sie ungleiche Wassermengen enthalten, doch in der Krystallform sehr grosse Analogie zeigen, dass selbst ihre Axenverhältnisse nahe dieselben sind.

Spaltbar nach c.

Neumann und *Kopp* nehmen q = p = a : b : ∞c; dann wird c = a = a : ∞b : ∞c und a = c = c : ∞a : ∞b.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 136.
Pasteur: ibid. XXIV, 442. XXXVIII, 437.
Neumann: Schweigg. Journ. 64, 197.

b) Links-weinsteinsaures Ammoniak.

Isomorph mit dem vorigen, aber die Flächen q stets nur an der linken Seite.

Pasteur fand:

a : c	=	91° 58′
r′ : c	=	127 25
q : q an b	=	110 55
q : c	=	124 47
o : a	=	126 20
o′ : a	=	125 0

2) Zweifach. $\dot{A}m\overline{T}^2 + aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6933 : 1 : 0,7086. *De la Prov.*

Das Salz ist mit dem Weinstein isomorph und zeigt fast dieselben Flächen.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q^2 = b : 2c : ∞a	
	q^3 = b : 3c : ∞a	

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A	=	127° 18′	Beob. 127° 12′
2B	=	100 20	
2C	=	102 24	

	Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.
p : p an a =		*110° 32′
- b =	69° 28′	

		Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Beobachtet. Pasteur.
$p : b$		= 124° 44′		
$q : q$	an c	= 109 22		
	- b	= 70 38		
$q : c$		= 144 41	145° 0′	
$q : b$		= 125 19		125° 30′
$q^2 : q^2$	an c	= 70 24		
	- b	= 109 36		
$q^2 : c$		= 129 50		
$q^2 : b$		= 144 48		
$q^3 : q^3$	an c	= 50 24		
	- b	= 129 36		
$q^3 : c$		= 115 12		
$q^3 : b$		= 154 48	154 30	
$q : q^2$		= 160 31	160 30	
$q : q^3$		= 150 31		
$q^2 : q^3$		= 170 0	170 0	
$o : p$		=	*141 12	
$o : q$		= 140 10		
$o : b$		= 116 21		
$o : c$		= 128 48		

Die Krystalle sind in der Richtung der Axe a verlängert, so dass die Flächen q, q^2, q^3 als Prismenflächen erscheinen.

Nach *Pasteur* zeigt das Oktaeder Hemiedrie.

Nach neueren Beobachtungen von *Pasteur* ist die Form zwei- und eingliedrig. Er erhielt aus einer Auflösung in verdünnter Salpetersäure Krystalle wie Fig. 322, und fand an denselben:

322



o : c	=	117° 6′
o′ : c	=	115 30
o : o	=	103 0
o′ : o′	=	102 30

Offenbar ist o und o′ das bisherige Rhombenoktaeder, c ist das bisherige b, b ist = c, q = q und p das dritte zugehörige Paar, so dass 2A = 125° 48′ und 129° 0′, 2C = 102° 30′ und 103° 0′ wäre. An dem aus reinem Wasser krystallisirenden Salze, welches ein ganz anderes Ansehen hat, fehlen die Flächen p, während andere dafür auftreten.

In Betreff der Hemiedrie fand *Pasteur*, dass oft die Hälfte der Oktaederflächen zurücktritt oder verschwindet; letzteres stets, wenn die Mutterlauge viel zweifach weinsteinsaures Natron enthält. Natürlich bleiben und verschwinden nicht die Flächen des einen oder des anderen Augitpaars o oder o′, sondern die

Reduktion tritt für beide gleichzeitig ein, und das zwei- und eingliedrige Tetraeder setzt sich aus den Flächen: dem linken vorderen und hinteren o′ und dem rechten vorderen und hinteren o zusammen.

Spaltbar nach c. *Pasteur.*

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII, 437.
De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 141.

Weinsteinsaures Kali-Ammoniak.

(Tartarus ammoniatus.)

$$2 \left.\begin{matrix}\dot{K} \\ \dot{A}m\end{matrix}\right\} \overline{T} + aq.$$

Isomorph mit dem einfach weinsteinsauren Kali.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 144.

Weinsteinsaures Natron.

Einfach. $\dot{N}a\overline{T} + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7696 : 1 0,3368. *De la Provostaye.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch b, dessen stumpfe durch a abgestumpft sind. Auf letztere ist eine Zuschärfung r aufgesetzt. Fig. 323.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
r = a : c : ∞b   b = b : ∞a : ∞c

323

An dem Hauptoktaeder, d. h. demjenigen Rhombenoktaeder, dessen Seitenkanten durch p, dessen stumpfere Endkanten durch r abgestumpft würden, ist:

2A = 145° 42′   2B = 134° 58′   2C = 57° 50′

	Berechnet.	Beobachtet.		
		De la Prov.	*Bernhardi.*	*Haberle.*
p : p an a =		*104° 50′	102° 41′	104° 30′
- b =	75° 10′			
p : a =	142 25			
p : b =	127 35			

	Berechnet.	Beobachtet.		
		De la Prov.	*Bernhardi.*	*Haberle.*
r : r an c =		*132° 44′	132° 19′	133° 0′
- a =	47° 16′			
r : a =	113 38		113 50	
p : r =	108 31			

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 144.
Bernhardi: Trommsdorffs N. Journ. VII. 2, 35.
Haberle: Gehlens Journ. 5, 338.

Weinsteinsaures Kali-Natron.

a) Rechts-weinsteinsaures.

Seignettesalz. $(\dot{K}\overline{T} + \dot{N}a\overline{T}) + 8aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8317 : 1 : 0,4372. *Kopp.*

Die Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, seines zweifach stumpferen $p/_2$, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, und der der scharfen b, sowie der Endfläche c, so dass sie in der Regel zwölfseitige Prismen darstellen. Auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzt erscheinen die Flächen q und q^2, und ein Rhombenoktaeder o, welches auf p gerade aufgesetzt ist, und in die Diagonalzone von q fällt. Fig. 324. [1])

324



o = a : b : c

p = a : b : ∞c
$p/_2$ = a : 2b : ∞c
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 137° 42′ 2B = 128° 34′ 2C = 68° 44′

	Berechnet.	Beobachtet.			
		Kopp.	*Brooke.*	*Bernhardi.*	*Pasteur.*
p : p an a =		*100° 30′	100° 0′	100° 24′	
- b =	79° 30′				
p : a =	140 15				
p : b =	129 45				129° 49′

[1]) Die Flächen o, q, q^2 sind in der Figur nur einmal gezeichnet.

	Berechnet.	Beobachtet. Kopp.	Brooke.	Bernhardi.
p/2 : p/2 an a	= 134° 50′			
- b	= 45 10			
p/2 : a	= 157 25			
p/2 : b	= 112 35			
p : p/2	= 162 50		163° 0′	160° 46′
q : q an c	= 132 46			
- b	= 47 14			
q : c	= 156 23			
q : b	= 113 37			
q^2 : q^2 an c	=	* 97° 40′		
- b	= 82 20			
q^2 : c	= 138 50		138 50	
q^2 : b	= 131 10			
q : q^2	= 162 27			
p : q	= 104 51			
p : q^2	= 114 54			
p/2 : q	= 98 51			
p/2 : q^2	= 104 38			
o : p	= 124 22			
o : q	= 154 17			
o : a	= 115 43			
o : b	= 111 9			
o : c	= 145 38			

Sehr oft bemerkt man an Krystallen, welche auf den Flächen a oder b aufgewachsen sind, nur die Hälfte der Flächen, so dass das Individuum nach der Axenebene ac oder bc durchgeschnitten erscheint. Nach *Pasteur* findet bei dem aus Traubensäure erhaltenen rechts-traubensauren Salze eine wirkliche Hemiedrie statt und erscheinen die Flächen q nur auf der rechten Seite, das Oktaeder nur als rechtes Tetraeder. Bei dem gewöhnlichen Salze bemerkte er die hemiedrischen Flächen selten und bald auf der einen, bald auf der anderen Seite.

Nach *Hankel* sind die Krystalle central-pyroelektrisch.

Kopp: Krystallographie S. 265.
Brooke: Ann. of Phil. XXI, 451.
Bernhardi: Trommsd. N. Journ. VII. 2, 55.
Hankel: Poggend. Ann. 49, 502. 56, 57.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXIV, 450. XXXVIII, 437.

b) Links-weinsteinsaures.

Isomorph mit dem rechts-weinsteinsauren Doppelsalze, jedoch mit linker Hemiedrie. *Pasteur.*

Fig. 325 Projektion des rechts-weinsteinsauren, Fig. 326 des links-weinsteinsauren Salzes.

325



326



Weinsteinsaures Ammoniak-Natron.

a) Rechts-weinsteinsaures.

$(\dot{A}m\,\overline{T} + \dot{N}a\,\overline{T}) + 8aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8592 : 1 : 0,4378. *Kopp.*

Isomorph mit dem vorigen. Die Krystalle zeigen dieselben Flächen, nur herrscht in der Horizontalzone das Prisma $p/_2$, und es tritt auch das dritte zugehörige Paar r = a : c : ∞b auf.

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 137° 22′ 2B = 129° 58′ 2C = 67° 48′

				Berechnet.
p : p	an a	=	98°	40′
	- b	=	81	20
$p/_2$: $p/_2$	an a	=	133	30
	- b	=	46	30
q : q	an c	=	132	42
	- b	=	47	18
q^2 : q^2	an c	=	97	36
	- b	=	82	24
q^3 : q^3	an c	=	74	34
	- b	=	105	26
r : r	an c	=	126	0
	- a	=	54	0

Nach *Pasteur* zeigen die Krystalle gewöhnlich Hemiedrie, und zwar liegen die hemiedrischen Flächen auf der rechten Seite.

Kopp: Krystallographie S. 265.

b) Links-weinsteinsaures.

Isomorph mit dem Kali-Natronsalze.

Weinsteinsaurer Kalk.

1) Einfach. $\dot{Ca}\,\overline{T} + 4aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8449 : 1 : 0,8749. *R.*

Die Krystalle bilden ein granatoederähnliches Dodekaid, oder die Combination dreier zusammengehöriger Paare, von denen bald das eine, bald das andere mehr herrschend ist.

$$p = a : b : \infty c$$
$$q = b : c : \infty a$$
$$r = a : c : \infty b$$

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder ist:

2A = 117° 26′ 2B = 104° 8′ 2C = 107° 10′

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Walchner.*	*Pasteur.*
p : p an a =	99° 36′		100°	
- b =	80 24			
q : q an c =		* 97° 38′		97° 30′
- b =	82 22			
r : r an c =		* 88 0		
- a =	92 0			
p : q =	115 9	115 37		
p : r =	123 20	123 30		
q : r =	121 31	121 18		122 15

Walchner: Schweigg. Journ. 44, 133.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXIV, 449.

2) Zweifach. $\dot{Ca}\,\overline{T}^2 + aq.$

Zweigliedrig.

Nach *Neumann* sind die kleinen Krystalle rhombische Prismen, mit vierflächiger Zuspitzung durch ein Rhombenoktaeder, die Zuspitzungsflächen schief aufgesetzt, so dass die stumpferen Endkanten auf den scharfen Seitenkanten des Prismas stehen; diese Endkanten sind abgestumpft durch ein drittes Paar. Die Neigung der Oktaederflächen in den stumpferen Endkanten (2A) ist ungefähr = 153°, die in den schärferen = 82° 50′.

Neumann: Schweigg. Journ. 64, 206.

Weinsteinsaures Talkerde-Natron.

$(\dot{Na}\,\overline{T} + \dot{Mg}\,\overline{T}) + 10aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Prismen von etwa 129° und 51°, auf deren scharfe Seitenkante oder deren Abstumpfung eine schiefe Endfläche unter etwa 103° aufgesetzt ist. Als Abstumpfung der Kanten des Prismas und der Endfläche erscheinen ein vorderes und ein hinteres Augitpaar, welche sich zu einem zwei- und eingliedrigen Oktaeder ergänzen.

Neumann: Schweigg. Journ. 64, 210.

Weinsteinsaures Antimonoxyd.

$\ddot{S}b\,\bar{T}^4 + 8aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4296 : 1 : 0,4663. *De la Prov.*

327



Combination eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, eines anderen Prismas $p^{2/5}$, welches die Kanten $p/_b$ abstumpft, eines auf b aufgesetzten zweiten Paars q, und eines auf die stumpfen Kanten von p aufgesetzten dritten Paars $^4/_5$r. Fig. 327.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
$p^{2/5}$ = a : $^2/_5$b : ∞c
q = b : c : ∞a
$^4/_5$r = $^4/_5$a : c : ∞b

An der Grundform oder dem Rhombenoktaeder a : b : c, dessen Seitenkanten durch p, dessen schärfere Endkanten durch q abgestumpft werden, ist:

2A = 144° 56' 2B = 90° 56' 2C = 99° 30'

			Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a	=		*133° 30'
	- b	=	46° 30'	
p : b		=	113 15	
$p^{2/5}$: $p^{2/5}$	an a	=	85 54	
	- b	=	94 6	
$p^{2/5}$: b		=	137 3	137 0
p : $p^{2/5}$		=	156 12	
q : q	an c	=	130 0	
	- b	=	50 0	
q : b		=		*115 0
$^4/_5$r : $^4/_5$r	an c	=	72 46	76 0 approx.
	- a	=	107 14	
p : q		=	99 36	
$p^{2/5}$: q		=	108 1	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : ⅘r	=	137° 42′	
p⅘ : ⅘r	=	123 16	
q : ⅘r	=	122 31	125° 0′ approx.

Das Zeichen der Fläche ⅘r ist nicht ganz sicher. Wäre sie = r = a : c : ∞b, so müsste

r : r an c	=	85° 18′
- a	=	94 42
q : r	=	127 53

sein.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XX, 302. Journ. für prakt. Chem. 41, 392.

Weinsteinsaures Antimonoxyd-Kali.

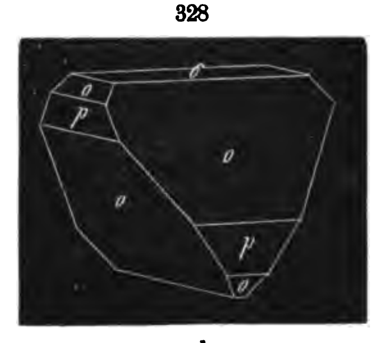
a) Rechts-weinsteinsaures.

Brechweinstein. $(\dot{K}\overline{T} + \ddot{S}b\overline{T}) + 2aq.$

Zweigliedrig-hemiedrisch. a : b : c = 0,9556 : 1 : 1,1054. *Brooke.*

Die Krystalle des Brechweinsteins zeigen ein Rhombenoktaeder o, welches gewöhnlich als Tetraeder erscheint. Häufig ist dasselbe combinirt mit dem zweifach schärferen o^2 und der Endfläche c. Auch die Abstumpfung der Seitenkanten von o kommt als Prisma p vor. Fig. 328.

328



o = a : b : c p = a : b : ∞c c = c : ∞a : ∞b
o^2 = a : b : 2c

Es ist:

	2A	2B	2C
an o	*108° 16′	104° 22′ [1])	116° 0′
an o^2	97 22	92 46	145 18

[1]) Beobachtet: 104° 15′ *Brooke*, 103° 3′ *Bernhardi.*

		Berechnet.	Beobachtet.		
			Brooke.	*Bernhardi.*	*Soret.*
p : p an a	=	92° 36′			93° 20′
- b	=	87 24			
o : p	=	148 0			
o : c	=		*122° 0′		
o^2 : c	=	107 21			
o : o^2	=	165 21	166 40		

An dem Tetraeder $^1/_2$(a : b : c) ist die Neigung der Flächen in den Kanten

an der Axe c	=	64° 0′
- - - b	=	71 44
- - - a	=	75 38

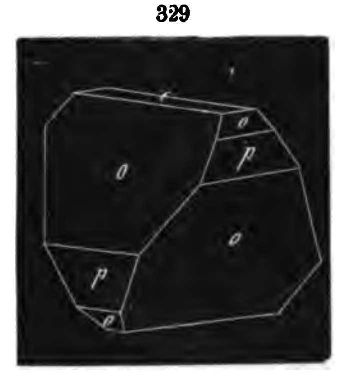
Spaltbar nach c.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 40.
Bernhardi: Trommsdorffs N. Journ. VII. 2, 58.
Soret: Leonh. Taschenb. f. Min. 1823. 136.

b) Links-weinsteinsaures.

Isomorph mit dem Brechweinstein, mit linker Hemiedrie. Zuweilen kommen die rechtsliegenden Flächen untergeordnet vor. Fig. 329. *Pasteur.*

329



Weinsteinsaures Antimonoxyd-Ammoniak.

$(\dot{A}m\,\overline{T} + \overset{\dots}{S}b\,\overline{T}) + 2\,aq.$

Zweigliedrig - hemiedrisch. a : b : c = 0,8923 : 1 : 1,0801. *De la Provostaye.*

Isomorph mit dem Brechweinstein. Die Flächen o, o^2, p und c sind beobachtet; o ist stets, o^2 sehr häufig als Tetraeder vorhanden.

Es ist:

	2A	2B	2C
an o	*101° 8′	*110° 58′	116° 42′
o^2	89 4	100 56	145 44

		Berechnet.	Beobachtet. De la Prov.	Beobachtet. v. Kobell.
p : p an a	=	96° 30′		
- b	=	83 30		
o : p	=	148 21		
o : c	=	121 39		122° 0′
o^2 : p	=	162 52		
o^2 : c	=	107 8		
o : o^2	=	165 29	165° 27′	{166 30 167 0}

v. Kobell berechnet a : b : c = 0,9407 : 1 : 1,0965, was dem Kalisalze noch näher kommt.

Spaltbar sehr vollkommen nach c.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 145.
v. Kobell: Journ. f. prakt. Chem. 28, 483.

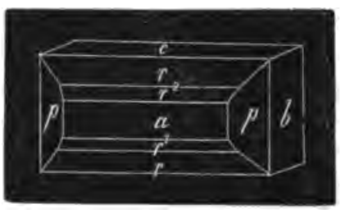
Weinsteinsaures Antimonoxyd-Natron.

$(\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}\,\bar{\mathrm{T}} + \bar{\bar{\mathrm{S}}}\mathrm{b}\,\bar{\mathrm{T}}) + \mathrm{aq}.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9217 : 1 : 0,9954. *De la Prov.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b abgestumpft sind, der Endfläche c, eines dritten Paars r und des zweifach schärferen r^2. Die Zone des dritten Paars ist herrschend, so dass die Krystalle nach der Axe b prismatisch verlängert sind. Fig. 330.


330



$p = a : b : \infty c$ $\quad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$r = a : c : \infty b$ $\quad$ $b = b : \infty a : \infty c$
$r^2 = a : 2c : \infty b$ $\quad$ $c = c : \infty a : \infty b$

An dem Hauptoktaeder a : b : c, dessen Seitenkanten durch p, dessen stumpfere Endkanten durch r abgestumpft werden würden, wäre:

2A = 109° 56′ 2B = 102° 58′ 2C = 115° 46′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	94° 40′	
- b	=		*85° 20′
p : a	=	137 20	
p : b	=	132 40	
r : r an c	=	85 36	
- a	=	94 24	
r : c	=	132 48	
r : a	=		*137 12
$r^2 : r^2$ an c	=	49 42	
- a	=	130 18	
r^2 : c	=	114 51	
r^2 : a	=	155 9	
r : r^2	=	162 3	
p : r	=	124 0	
p : r^2	=	131 51	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 148.

Weinsteinsaurer Antimonoxyd-Strontian und salpetersaurer Strontian.

$$[(\dot{S}r\,\overline{\overline{T}} + \dddot{S}b\,\overline{\overline{T}}) + \dot{S}r\,\dddot{\ddot{N}}] + 12\,aq.$$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,3492 : 1 : 0,4204. *R.*

Rechtwinklig vierseitige Prismen, aus den Hexaidflächen a und b gebildet, mit vierflächiger Zuspitzung durch ein Rhombenoktaeder o.

o = a : b : c a = a : ∞b : ∞c
 b = b : ∞a : ∞c

An dem Hauptoktaeder ist:

2A = *138° 36′ 2B = 131° 38′ 2C = 65° 30′
 beob. 131 20

		Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c	=		*114° 30′
o : a	=	114° 11′	114 36
o : b	=	110 42	110 37

Die Prismen sind oft tafelartig, meistens durch Ausdehnung der Fläche b. Die Oktaederflächen sind selten gleich gross,

eine oder zwei derselben herrschen vor, zuweilen fehlt auch wohl eine von ihnen.

Die Flächen o sind glänzender, als a und b.

Weinsteinsaurer Antimonoxyd-Kalk.

$(\dot{Ca}\,\overline{T} + \dddot{Sb}\,\overline{T}) + 9aq.$ [1])

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,3765 = 2,6558 : 1. *R.*

Combination des ersten quadratischen Prismas p und des zweiten a, mit vierflächiger auf p aufgesetzter Zuspitzung durch ein Quadratoktaeder o. Fig. 331. Oft sind die Krystalle tafelartig, indem eine Fläche von p sich ausdehnt, so dass zwei Flächen von o in einer Kante sich schneiden. Fig. 332.

331



332



o = a : a : c p = a : a : ∞c a = a : ∞a : ∞c

An o ist:

2A	2C	α
141° 10′	56° 4′	69° 22′

		Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c	=	123° 56′	123° 55′
o : p	=		*118 2
o : a	=	109 25	109 40

Die Flächen a haben den stärksten Glanz. Die Flächen o sind, wenn die Krystalle symmetrisch erscheinen, sämmtlich glänzend, wenn sie aber tafelartig ausgebildet sind, so sind die beiden kleinen Flächen o matt.

---

[1]) Dieses Doppelsalz ist neuerlich von *Kessler* dargestellt und analysirt worden. Es wird durch Auflösen von Brechweinstein in salpetersaurer Kalkauflösung erhalten, und lässt sich nur aus letzterer, nicht aus Wasser krystallisiren.

Weinsteinsaurer Arsenikoxyd-Strontian.

$(\dot{S}r\overline{T} + \ddot{A}s\overline{T}) + 6aq.$ [1])

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,0824 = 0,9238 : 1. *R.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o, des zweifach schärferen o^2, des ersten quadratischen Prismas p und der Endfläche c.

o = a : a : c p = a : a : ∞c c = c : ∞a : ∞a
o^2 = a : a : 2c

Es ist:

	2A	2C	α
an o	107° 24′	113° 44′	42° 44′
o^2	95 32	143 48	24 48
	beob.	144 24	

	Berechnet.	Beobachtet.
o : c =		*123° 8′
o^2 : c =	108° 6′	
o : p =	146 52	
o^2 : p =	161 54	
o : o^2 =	164 58	

Grössere Krystalle, mit einer Fläche c aufgewachsen, sind tafelartig durch Ausdehnung derselben. Die Prismenflächen fehlen bisweilen, stets aber sind die Krystalle nach einer Seitenkante von o verlängert, rechtwinklig vierseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern. Die Flächen o^2 liessen sich mit Sicherheit nur an den kürzeren Seiten der Tafeln beobachten. Die Flächen o sind glänzend, gestreift parallel den Kanten mit c und p; die Flächen c sind etwas matt.

Die meisten kleinen Krystalle haben das Ansehen rechtwinklig vierseitiger Prismen, mit einer auf die schmaleren Flächen aufgesetzten ungleich grossen Zuschärfung. Sie sind am entgegengesetzten Ende aufgewachsen. Die beiden Prismenflächen sind = c, die schmalen = p, die Zuschärfungsflächen = o. Es wäre demnach die Hälfte der Flächen von o und p nicht vorhanden.

Die Krystalle sehen in diesem Falle zweigliedrig aus.

---

[1]) Von *Kessler* aus Auflösungen von salpetersaurem Strontian und weinsteinsaurem Arsenikoxyd-Kali (oder -Natron) erhalten. Zersetzt sich durch Wasser vollständig in weinsteinsauren Strontian und weinsteinsaures Arsenikoxyd.

Kessler's Analysen gaben immer auf 4 At. des Doppelsalzes 1 At. salpetersaures Kali oder Natron, von dem noch zu bestimmen bleibt, ob es wesentlich ist oder nicht.

Traubensäure.

$\bar{U} = C^4 H^2 O^5$.

Krystallisirt = $\dot{H}\bar{U}$ + aq.

Eingliedrig. a : b : c = 0,8060 : 1 : 0,4843. *De la Prov.*

α = 83° 41′	A = 77° 33′
β = 76 5	B = 89 18
γ = 60 0	C = 60 36

333



Die Krystalle der Traubensäure sind eine Combination von Flächenpaaren, von denen a, b und c ein Hexaid, p und p′, q und q′, r und r′ ein Dodekaid bilden, während o eine Fläche des eingliedrigen Oktaids darstellt, zu welchem jene die zugehörigen Paare sind. Fig. 333.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	p′ = a : b′ : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	q′ = b′ : c : ∞a	
	r = a : c : ∞b	
	r′ = a′ : c : ∞b	

		Berechnet.	Beobachtet.
a : b	=		*119° 24′
b : c	=		* 77 33
a : c	=		* 90 42
p : p′ an a	=	102° 45′	
p : a	=		152 54
p′ : a	=		129 51
p : b	=		146 30
p′ : b′ [1]	=		*110 45
q : c	=		*147 56
q : b	=	109 34	
r : r′ an c	=		111 57
r : a	=		123 32
r : c	=		145 46
r′ : c	=	146 11	

[1] Die Parallele von b an der linken Seite.

		Berechnet.	Beobachtet.
p' : q'	=	107° 32'	107° 28'
p : r	=	113 34	113 32
p' : r	=	120 32	120 32
q' : r	=	128 13	
o : a	=	133 5	133 5
o : r	=	156 8	156 7

Die Endfläche c ist immer sehr klein. Ueberhaupt findet man an den meisten Krystallen nur einen Theil der Flächen, es ist die rechte Seite des Krystalls gewöhnlich sehr unsymmetrisch ausgebildet, und wenn o, c und q fehlen, kommen r und r' mit b zum Durchschnitt.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 133.

Traubensaure Salze.

Traubensaures Kali.

Einfach. $\dot{K}\overline{U} + 2aq.$

Zweigliedrig.

Isomorph mit dem Ammoniaksalz.

p : b = 128° 20'

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXIV, 453.

Traubensaures Ammoniak.

Einfach. $\dot{A}m\overline{U} + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8465 : 1 : 0,5086. *De la Prov.*

334



Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit dem ersten zugehörigen Paar p und dem dritten r. Die scharfen Seitenkanten von p sind durch die Hexaidfläche b abgestumpft, und durch das zweifach schärfere Prisma p/₂ zugeschärft. Unter r findet sich noch das anderthalbfach schärfere Paar r³⁄₂. Die Krystalle sind prismatisch durch Vorherrschen der Horizontalzone. Fig. 334.

$o = a : b : c$ $\quad$ $p = a : b : \infty c$ $\quad$ $b = b : \infty a : \infty c$

$p/_2 = a : {}^1/_2 b : \infty c$

$r = a : c : \infty b$

$r^{3/2} = a : {}^3/_2 c : \infty b$

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 132° 54′ $\quad$ 2B = 123° 46′ $\quad$ 2C = 76° 26′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 99° 30′
- b	=	80° 30′	
p : b	=	130 15	
p/2 : p/2 an a	=	61 8	
- b	=	118 52	
p/2 : b	=	149 26	
p : p/2	=	160 49	160 50
r : r an c	=		*118 0
- a	=	62 0	
$r^{3/2}$: $r^{3/2}$ an c	=	95 56	
- a	=	84 4	
r : $r^{3/2}$	=	168 58	169 0
p : r	=	113 9	
o : p	=	128 13	
o : r	=	156 27	
o : b	=	113 33	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 138.

Traubensaures Kali-Ammoniak.

$$\left.\begin{matrix}\dot{K}\\ \dot{A}m\end{matrix}\right\} \overline{U} + 2aq.$$

Zweigliedrig.

Isomorph mit den einfachen Salzen.

p : b = 130° 45′. *Pasteur.*

Traubensaures Antimonoxyd-Kali.

$$(\dot{K}\,\overline{U} + \dddot{S}b\,\overline{U}) + aq.$$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9217′ : 1 : 0,3561. *De la Prov.*

Rhombische Prismen p mit gerade aufgesetzter vierflächiger Zuspitzung durch ein Rhombenoktaeder o.

$o = a : b : c$ $\quad$ $p = a : b : \infty c$

An o ist:

2A = 143° 16′	2B = *140° 0′	2C = 55° 26′
beob. 142 55		

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	94° 40′	
- b =		* 85° 20′
o : p =	117 43	118 2

Die Krystalle sind sehr klein, nadelförmig, und die Messungen möglicherweise nur bis auf 10′ genau.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 147.

Brenzweinsteinsäure.

$\dot{H} + C^5H^3O^3$.

Eingliedrig.

Kleine vierseitige Prismen pp′ mit schiefer Abstumpfung a der stumpfen Seitenkanten, einer Zuschärfung qq′ mit schieflaufender Endkante, und einer hinteren schiefen Endfläche r′, welche mit p und q, und mit p′ und q′ in eine Zone fällt.

Zuweilen dehnt sich das Flächenpaar qq′ zum herrschenden Prisma aus.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
p′ = a : b′ : ∞c
q = b : c : ∞a
q′ = b′ : c : ∞a

Die Flächen sind gekrümmt, p und p′ vertikal gestreift, q, q′ und r′ meistens matt, weshalb sie keine genaue Messungen erlauben. Annähernd ist:

p : p′ an a =	117°
- b =	63
p : a =	164,5
q : q′ an c =	91

Brenzweinsteinsaure Salze.

Brenzweinsteinsaures Kali.

Zweifach. $\dot{K} . 2C^5H^3O^3 + aq.$ *R.*

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,5737 : 1 : 1,5032. *R.*
o = 74° 55′.

Die Krystalle bilden niedrige rhombische Prismen p mit der auf die scharfen Seitenkanten gerade aufgesetzten basischen schiefen Endfläche c. Untergeordnet erscheint eine vordere schiefe Endfläche r^3, das vordere Augitpaar o und das hintere $^3/_2o'$, beide die Kanten pc abstumpfend.

$$o = a : b : c \qquad p = a : b : \infty c \qquad c = c : \infty a : \infty b$$
$$^3/_2o' = a' : b : {}^3/_2c \qquad r^3 = a : 3c : \infty b$$

An der aus o und einem entsprechenden hinteren Augitpaar o' bestehenden Grundform ist:

A = 76° 48′	C = 121° 32′
B = 93 46	D = 122 15

		Berechnet.	Beobachtet.	
p : p an a	=	66° 42′	66° 30′	
- b	=		*113 18	
p : c	=		* 98 40	
r^3 : c	=		*122 15	
p : r^3	=	121 41		
o : c	=	125 56	127	appr.
o : p	=	152 44	152	
$^3/_2o'$: c	=	103 40	105	appr.
$^3/_2o'$: p	=	157 40	156	

Die Flächen sind meistens gekrümmt, besonders c; die Augitpaare sehr schmal, und nicht immer vorhanden.

Brenzweinsteinsaures Ammoniak.

Zweifach. $2(\mathring{A}m . 2C^5H^3O^3) + 3aq.$ *R.* [1])

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3957 : 1 : 1,7690. *R.*
o = 65° 47′.

Niedrige rhombische Prismen p, mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten vorderen schiefen Endfläche r und einer hinteren r′.

$$p = a : b : \infty c$$
$$r = a : c : \infty b$$
$$r' = a' : c : \infty b$$

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder würde:

A = 75° 36′	C = 112° 58′
B = 99 36	D = 129 0

---

1) Das von *Arppe* untersuchte Salz hatte die Zusammensetzung des Kalisalzes.

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	75° 32′	
- b	=		*104° 28′
p : r	=		*109 26
r : r′ an c	=		* 75 15
p : r′	=	114 49	

Brenzweinsteinsaure Talkerde.

$\dot{M}g . C^5 H^3 O^3 + 6 aq.$ *R.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9856 : 1 : 0,6901. *R.*

Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q, r mit den Hexaidflächen a und b, in der Form rechtwinklig vierseitiger Tafeln, Tafelfläche = a, mit Zuschärfung der Ränder durch p und r, Abstumpfung zweier Kanten durch b und Abstumpfung der Ecken durch q.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An der Grundform ist:

2A = 121° 2′ 2B = 120° 6′ 2C = 89° 2′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	90° 50′	
- b	=	89 10	89° 15′
p : a	=		*135 25
p : b	=	134 35	134 40
q : q an c	=	110 48	
- b	=	69 12	
q : b	=	124 36	
r : r an c	=	110 0	109 50
- a	=	70 0	
r : a	=		*125 0
p : q	=	113 29	
p : r	=	114 7	
q : r	=	132 24	

Citronensäure.

$\overline{C} = C^4 H^2 O^4.$

Krystallisirt = $3 \dot{H} \overline{C} + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6740 : 1 : 1,6621. *Heusser.*

335

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinen drei zugehörigen Paaren p, q, r, durch deren Vorherrschen die Krystalle granatoederartig erscheinen. Fig. 335. Seltener ist die Endfläche c, das zweifach stumpfere q/2 des zweiten Paars und das zweifach stumpfere r/2 des dritten Paars, welche die Kanten q/c und r/c abstumpfen.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
q/2 = b : ½c : ∞a
r = a : c : ∞b
r/2 = a : ½c : ∞b

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = 116° 2′   2B = 76° 24′   2C = 142° 50′

	Berechnet.	Beobachtet. Heusser.	Brooke.
p : p an a =		*112° 2′	111° 50′
- b =	67° 58′		
q : q an c =	62 4		
- b =		*117 56	117 30
q : c =	121 2		
q/2 : q/2 an c =	100 32		
- b =	79 28		
q/2 : c =	140 16		
q : q/2 =	160 46	160 20 [1]	
r : r an c =	44 9		
- a =	135 51		134 45
r : c =	112 5		
r/2 : r/2 an c =	78 6		
- a =	101 54		101 30
r/2 : c =	129 3		
r : r/2 =	163 2	163 10	163 23
p : q =	118 37	118 30	
q : r =	101 10	101 7	
p : r =	140 13		
o : p =	161 25		
o : q =	128 12		
o : r =	148 1		
o : c =	108 35		

Spaltbar nach c (auch nach r/2. *Brooke.*).

Heusser: Poggend. Ann. 88, 121.
Brooke: Ann. of Phil. XXII, 119.

[1] Wahrscheinlich in Folge eines Druckfehlers steht in der Abhandlung 116° 20′.

Citronensaure Salze.

Heusser: S. Citronensäure.

Citronensaures Kali.

Anderthalbfach. $\dot{K}^2 \overline{C}^3$.

Zwei- und eingliedrig.



336

Combinationen eines rhombischen Prismas p, auf dessen scharfe Seitenkanten die basische Endfläche c, sowie eine hintere schiefe Endfläche r' aufgesetzt sind. Ausserdem beobachtet man ein hinteres Augitpaar o' aus der ersten Kantenzone und zugleich aus der Diagonalzone von r', das zweifach stumpfere desselben o'/₂ und noch ein vorderes. Fig. 336.

Es liessen sich nur, und zwar approximativ, messen:

p : p an a	=	?83° 58'
p : r'	=	125 55

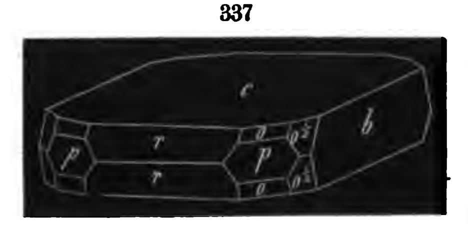
Citronensaures Ammoniak.

1) Anderthalbfach. $\dot{A}m^2 \overline{C}^3$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5746 : 1 : 1,3749. *Heusser.*

Wenn dies Salz aus einer sauren Auflösung krystallisirt, so sind es tafelförmige Combinationen eines Rhombenoktaeders o, dessen Seitenkanten durch das Prisma, dessen stumpfere Endkanten durch r abgestumpft werden. Herrschend ist die Endfläche c und die Abstumpfung der scharfen Seitenkanten von p, nämlich die Hexaidfläche b. Ausserdem findet sich ein Oktaeder o¹/₂, welches gleichfalls in der Diagonalzone von r', ausserdem aber mit einem r und einem p in einer Zone liegt. Fig. 337. Die Krystalle aus neutralen Lösungen sind einfacher, nämlich

337



338



rechtwinklig vierseitige Tafeln, aus c gebildet, deren Ränder durch b abgestumpft und durch r zugeschärft werden, während die Kante $^{b}/_{c}$ durch ein zweites Paar q^2 abgestumpft wird. Fig. 338.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
$o^{1/2}$ = a : $^1/_2$b : c	q^2 = b : 2c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
	r = a : c : ∞b	

Es ist für:

	2A	2B	2C
o =	124° 8′	70° 48′	140° 10′
$o^{1/2}$ =	86 38	101 22	149 20

		Berechnet	Beobachtet.
p : p an a	=	120° 14′	
- b	=	59 46	
p : b	=		*119° 53′
q^2 : q^2 an c	=	39 58	
- b	=	140 2	
q^2 : c	=	109 59	
q^2 : b	=	160 1	160 15
r : r an c	=	45 22	
- a	=		*134 38
r : c	=	112 41	
o : b	=	117 56	
o : c	=	109 55	
o : p	=	160 5	
o : r	=	152 4	
$o^{1/2}$: b	=	136 41	136 45
$o^{1/2}$: c	=	105 20	105 36
$o^{1/2}$: r	=	133 19	
o : $o^{1/2}$	=	161 15	

Die Rhombenoktaeder treten meist hemiedrisch als rechte oder linke Tetraeder auf, und zwar verhalten sich o und $o^{1/2}$ hierbei immer in gleicher Weise.

Eine Auflösung weder der rechts noch der links hemiedrischen Krystalle hat eine Wirkung auf das polarisirte Licht.

Dass das Salz dimorph sei, wie *Heldt* angegeben hat, ist nach *Heusser* nicht erwiesen. Beim Umkrystallisiren der zuletzt beschriebenen Form bildet sich die erste mit den Oktaederflächen.

Eine Isomorphie mit dem entsprechenden Kalisalz, die man erwarten sollte, findet hiernach nicht statt, falls nicht die von *Heldt* beobachtete Form wirklich eine zwei- und eingliedrige war.

2) Zweifach. $\dot{A}m\overline{C}^2$.

Eingliedrig. *Heusser.*

A = 73° 52′ (Axe c nach links geneigt).

Rhomboidische Prismen, aus den Flächenpaaren p und p′ gebildet, mit schiefer Abstumpfung der scharfen Seitenkanten durch b (und b′), einer schief auf- und angesetzten Endfläche c, und den beiden Flächenpaaren q und q′ aus ihrer Diagonalzone. Fig. 339.

339



p = a : b : ∞c		b = b : ∞a : ∞c
p′ = a : b′ : ∞c		b′ = b′ : ∞a : ∞c
q = b : nc : ∞a		c = c : ∞a : ∞b
q′ = b′ : nc : ∞a		

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p′ an a	=	129° 10′	
- b	=	50 50	
p : b	=		105° 10′
p′ : b′	=		125 40
b : c	=	106 8	
q : c	=		146 28
q : b	=		139 40
q′ : b′	=		121 31
q : p′	=		101 20 (p′ der hint. S.)

Die Fläche p ist viel glänzender als p′.

Selten ist eine Fläche, welche die Kante abstumpft, die q mit dem hinteren p′ bildet.

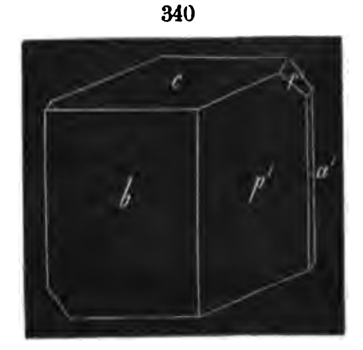
3) Dreifach. $\dot{A}m\bar{C}^3 + aq$.

Eingliedrig.

A = 69° 55′	α = 70° 39′
B = 73 34	β = 63 28
C = 70 44	γ = 61 10

Rhomboidische Prismen, gebildet aus den Flächenpaaren p′ und b, die scharfen Seitenkanten durch a (a′) schief abgestumpft. Eine schief auf- und angesetzte Endfläche c, nach dem vorderen a sich neigend, und eine hintere r′. Fig. 340.

340



p′ = a : b′ : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b	b = b : ∞a : ∞c
	c = c : ∞a : ∞b

	Beobachtet.
a : b =	109° 16′
b : c =	110 5
b : p′ =	139 21
c : r′ =	121 12
a′ : r′ =	132 22

Citronensaures Natron.

Einfach.

a) Mit 1 At. Wasser. $\dot{Na}\overline{C} + aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8923 : 1 : 1,3647.
Heusser. o = 64° 5′

Die Krystalle dieses bei 60° anschiessenden Hydrats sind Combinationen des rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b abgestumpft sind. Auf jene ist die basische Endfläche c, sowie die hintere schiefe Endfläche r′ aufgesetzt, während ein zweites Paar q aus der Diagonalzone von c die Kante b/c und ein vorderes Augitpaar o/2 die Kante p/c abstumpft und zugleich mit q und einem p in eine Zone fällt. Fig. 341.

341



o/2 = a : b : ½c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b   c = c : ∞a : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder { o = a : b : c ; o′ = a′ : b : c } würde:

A = 98° 8′   C = 92° 4′
B = 120 50   D = 127 39

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*102° 30′
- b =	77° 30′	
p : a =	141 15	
p : b =	128 45	128 44
p : c =	109 56	110 2
a : c =	115 55	
a : r′ =		*140 32
c : r′ an c =		*103 33
p : r′ =	127 1	126 54

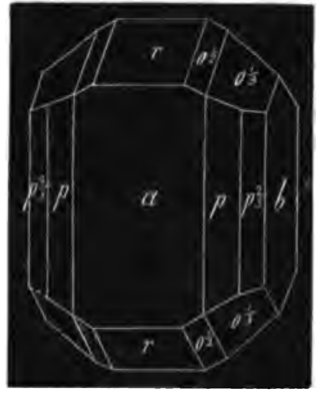
		Berechnet.
q : q an c	=	78° 20′
- b	=	101 40
q : c	=	129 10
q : b	=	140 50
o/2 : o/3	=	135 32
o/3 : c	=	145 22
o/3 : b	=	112 14
o/3 : a	=	137 49
o/3 : p	=	144 34

Ziemlich vollkommen spaltbar nach p, weniger nach r′.

b) Mit 3 At. Wasser. $\dot{N}a\overline{C} + 3aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6269 : 1 : 0,2465. *Heusser.*

342



Combinationen eines rhombischen Prismas p, des anderthalbfach schärferen $p^{2/3}$, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten beider a und der scharfen b, einer auf jene aufgesetzten Zuschärfung r und zweier Rhombenoktaeder $o^{1/2}$ und $o^{1/3}$ aus ihrer Diagonalzone. Fig. 342.

$o^{1/2} = a : \frac{1}{2}b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$
$o^{1/3} = a : \frac{1}{3}b : c$ $\quad p^{2/3} = a : \frac{2}{3}b : \infty c$ $\quad c = c : \infty a : \infty b$
$r = a : c : \infty b$

An dem (nicht beobachteten) Hauptoktaeder o = a : b : c und den beiden anderen ist:

		2A	2B	2C
o	=	154° 10′	138° 12′	49° 48
$o^{1/2}$	=	130 42	141 8	64 28
$o^{1/3}$	=	110 56	144 54	79 54

		Berechnet.
p : p an a	=	115° 50′
- b	=	64 10
p : a	=	147 55 [1])

---

1) Durch einen Druckfehler steht in der Abhandlung 127° 55′.

		Berechnet.	Beobachtet.	
			Heusser.	*R.*
p : b	=		*122° 5′	
$p^{2/3}$: $p^{2/3}$ an a	=	93° 32′		
- b	=	86 28	86 6	
$p^{2/3}$: a	=	136 46 [1])		
$p^{2/3}$: b	=	133 14		132° 45′
p : $p^{2/3}$	=	168 51	169 4	
r : r an c	=		*137 4	137 5
- a	=	42 56		
r : a	=	111 28	111 22	
p : r	=	108 4		
$p^{2/3}$: r	=	105 28		
$o^{1/2}$: r	=	155 21	155 40	
$o^{1/3}$: r	=	145 28		
$o^{1/2}$: a	=	109 26		
$o^{1/3}$: a	=	107 33		
$o^{1/2}$: b	=	114 39		
$o^{1/3}$: b	=	124 32		
$o^{1/2}$: $o^{1/3}$	=	170 7	170 23	

Spaltbar nicht sehr vollkommen nach a und b.

Itaconsäure.

$C^5 H^2 O^3 + \dot{H}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5812 : 1 : 1,2549. *Baup.*

Rhombenoktaeder o, zuweilen mit Abstumpfung der Seitenkanten durch das erste Paar p, der Endfläche c und der Hexaidfläche a, welche die stumpferen Seitenecken abstumpft. Zuweilen herrscht c vor, die Krystalle sind dann rhombische Tafeln mit zugeschärften Rändern.

o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Es ist an o:

2A = 124° 24′ 2B = *73° 15′ 2C = *136° 20′
beob. 124 0

		Berechnet.
p : p an a	=	119° 40′
- b	=	60 20
p : a	=	149 50
o : p	=	158 10

1) Auch hier stehen 57′.

		Berechnet.
o : c	=	111° 50′
o : a	=	143 22

Spaltbar nach b : ∞a : ∞c, weniger nach der Fläche a.

Baup: Ann. d. Pharm. 19, 29.

Mesaconsaure Salze.

Mesaconsaurer Baryt.

$(\dot{Ba}. C^5 H^2 O^3) + 4 aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6822 : 1 : 0,9092.
Peters. o = 86° 23′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, der auf diese aufgesetzten vorderen schiefen Endfläche r und der hinteren r′. Die Flächen der Vertikalzone sind herrschend, so dass die Krystalle als symmetrische sechsseitige Prismen r r′ a mit einer auf a gerade aufgesetzten Zuschärfung p erscheinen.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder { o = a : b : c ; o′ = a′ : b : c } wäre:

A = 121° 20′   C = 90° 44′
B = 124 16   D = 116 25

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	110° 30′	
- b	=		* 68° 30′
p : a	=	145 45	
a : r	=		*144 26
a : r′	=		*141 50
r : r′ an c	=	73 44	73 50
p : r	=	132 15	
p : r′	=	130 32	

Die Flächen a und p sind uneben, gekrümmt.

Vollkommen spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Peters: Ann. d. Chem. und Pharm. 78, 132.

Aepfelsäure.

$\overline{M} = C^4 H^2 O^4.$

Aepfelsaure Salze.

Aepfelsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m\,\overline{\overline{M}}^2$.

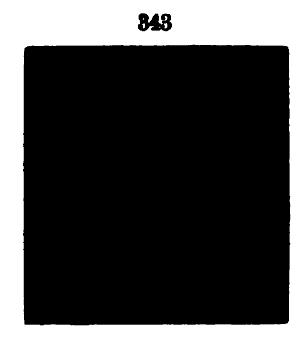
A. Salz der optisch wirksamen (gewöhnlichen) Säure.

$\dot{A}m\,\overline{\overline{M}}^2 + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7230 : 1 : 0,7766. *R.*

Die schönen Krystalle dieses Salzes sind rhombische Prismen p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der Endfläche c und den auf b aufgesetzten Zuschärfungsflächen (zweiten Paaren) q und q/2. Die Krystalle zeigen am unteren Ende nur die Fläche c, sind also hemimorph. Fig. 343.

343



Nach *Pasteur* findet sich zuweilen ein Rhombenoktaeder o, welches auf p gerade aufgesetzt ist, und in die Diagonalzone von q fällt; jedoch immer als Tetraeder.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b
q/2 = b : ½c : ∞a

An dem vollständigen Hauptoktaeder o ist:

2A = 124° 16′   2B = 99° 16′   2C = 105° 56′

	Berechnet.	Beobachtet. *R.*	*Pasteur.*	*Nicklès.*
p : p an a =		*108° 16′		
- b =	71° 44′		71° 36′	
p : b =	125 52	125 51		125° 40′
q : q an c =		*104 20	104 36	
- b =	75 40			
q : c =	142 10	142 12		
q : b =	127 50	127 32		
q/2 : q/2 an c =	137 34	138 0	app. 137 35	138 54
- b =	42 26			
q/2 : c =	158 47			
q/2 : b =	111 13			
q : q/2 =	163 23	163 8		
p : q =	111 4			
o : p =	142 58			
o : q =	139 38			
o : b =	117 52			
o : c =	127 2			

Die Krystalle sind oft nach der Axe b verkürzt, und durch Ausdehnung der Fläche b tafelartig. Am unteren Ende sind sie aufgewachsen.

Spaltbar nach p.

Pasteur hat gefunden, dass die Tetraederflächen sich nur zeigen, wenn man das Salz bis zur anfangenden Zersetzung schmilzt, und dann wiederholt umkrystallisirt.

Rammelsberg: Poggend. Ann. 90, 38.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXXIV. 30. XXXVIII. 437.
Nicklès: L. Gmelins Handbuch 5, 342.

Nicklès beschrieb später Krystalle dieses Salzes, die isomorph mit dem zweifach weinsteinsauren Ammoniak oder Kali wären. Es sind nach ihm Combinationen dreier rhombischer Prismen p, p/2, p/3, eines zweiten Paars q, und der Hexaidfläche b, und die Winkel fanden sich:

p : p an a	= 110° 0′		p : p/2	= 163° 0′
p : b	= 125 16		p : q an c	= 109 30
p/2 : b	= 114 0		q : b	= 125 16
p/2 : p/3	= 169 15		p : q	= 110 45

Die Krystalle waren gelb oder braun gefärbt, und die Messungen variirten etwas, indem z. B. der Werth von q : q bei den dunkelsten auf 109° stieg, durch wiederholtes Umkrystallisiren aber auf 108° 25′ sank.

Thèse présentée à la faculté des sciences à Paris. 1853.

B. Salz der optisch unwirksamen Säure.

$$\dot{A}m \overline{M}^2 + 3aq.$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,5613 : 1 : 0,5299.
Pasteur. o = 69° 4′.

Ein rhombisches Prisma p und sein dreifach schärferes ³p, mit einer auf die scharfen Seitenkanten des ersten aufgesetzten schiefen Zuschärfung q.

p = a : b : ∞c
³p = 3a : b : ∞c
q = b : c : ∞a

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*124° 39′
- b =	55° 21′	
³p : ³p an a =	58 2	
- b =	121 58	

	Berechnet.	Beobachtet.
p : ³p =	146° 41′	146° 33′ [1])
q : q an c =		*127 20
- b =	52 40	
q/q : p/p =		*110 56

Pasteur: A. a. O.

Aepfelsaurer Kalk.

Zweifach. $\dot{C}a\overline{M}^2$.

A. Salz der optisch wirksamen (gewöhnlichen) Säure.

$\dot{C}a\overline{M}^2 + 9aq.$ (?)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9418 : 1 : 1,0556. *Pasteur.*

Rhombische Prismen p, die scharfen Seitenkanten durch b abgestumpft, die stumpfen durch das zweifach stumpfere Prisma p/2 zugeschärft. In der Endigung mehrere Flächen aus der Zone des zweiten Paars, als Zuschärfung auf b aufgesetzt, namentlich q, und zwischen q und b das zweifach schärfere Paar q². Ich beobachtete statt dieser beiden oft nur das zweifach stumpfere q/2. Nach *Pasteur* kommen zuweilen die Flächen eines zweigliedrigen Tetraeders vor.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
p/2 = a : 2b : ∞c
q = b : c : ∞a
q² = b : 2c : ∞a
q/2 = b : ½c : ∞a

An dem Hauptoktaeder a : b : c wäre:

2A = 109° 48′ 2B = 104° 44′ 2C = 114° 0′

	Berechnet.	Beobachtet. *Pasteur.*	*Nicklès.*	*R.*
p : p an a =		* 93° 26′		
- b =	86° 34′			
p : b =	133 17			
p/2 : p/2 an a =	129 34		129° 25′	
- b =	50 26			50° 36′
p/2 : b =	115 13			
p : p/2 =	161 56	162 14		161 50
q : q an c =	86 54			
- b =	93 6			
q : b =		*136 33		

1) Wahrscheinlich durch einen Druckfehler steht in der Abhandlung 133° 49′.

	Berechnet.	Beobachtet. Pasteur.	Nicklès.	R.
$q^2 : q^2$ an c	= 50° 42′			
- b	= 129 18			
$q^2 : b$	= 154 39			
$q : q^2$	= 161 54	163° 30′		
$q/_2 : q/_2$ an c	= 124 22		122° 18′	124° 26′
- b	= 55 38			
$q/_2 : b$	= 117 49			118 0
$q : q/_2$	= 161 16			
$p : q$	= 119 51			
$p : q^2$	= 128 17			
$p : q/_2$	= 108 40			

In seiner zweiten Abhandlung giebt *Pasteur* an:

$p : b = 133^0\ 30'$
$p : p/_2 = 162\ \ 0$
$q : q^2 = 161\ \ 33$

Die Flächen der Horizontalzone (p, $p/_2$, b) sind gewöhnlich vertikal gestreift; b ist oft sehr schmal; die Zuschärfungsflächen sind zuweilen unsymmetrisch. Die Flächen des unteren (aufgewachsenen) Endes sind wohl noch nie beobachtet.

Pasteur giebt an, dass das Salz nur, wenn es aus einer salpetersauren Auflösung krystallisirt, die Tetraederflächen zeige.

Spaltbar nach b.

Pasteur: A. a. O.
Nicklès: L. Gmelins Handbuch 5, 346.

Bemerkenswerth ist die nahe Uebereinstimmung der Winkel

$p : p$ an a und $q : q$ an b
$p/_2 : p/_2$ - - - $q^2 : q^2$ - -
$p : p/_2$ - $q : q^2$

B. Salz der optisch unwirksamen Säure.

Von gleicher Form und Spaltbarkeit, aber ohne hemiedrische Flächen. *Pasteur.*

Fumarsaure Salze.

Fumarsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m + 2C^4HO^3$ (+ aq.?)

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 1{,}4303 : 1 : 0{,}4299$.
Pasteur. $o = 86^0\ 51'$

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, der auf diese aufgesetzten basischen Endfläche c, und eines hinteren Augitpaars o', welches die schärferen Kanten p/ₒ abstumpft.

o' = a' : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder aus o' und einem entsprechenden vorderen Augitpaar o = a : b : c ist:

A = *132° 52'   C = 149° 9'
B = 135 54   D = 55 16

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	70° 0'	
- b	=		*110° 0'
p : a	=	125 0	
a : c	=		* 93 9
p : c	=	91 48	
o' : a	=	102 44	
o' : c	=	151 59	
o' : p	=	116 13	

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXI. 91.

Bernsteinsäure.

(Wasserfrei = $C^4 H^2 O^3$ = $\bar{S}$)

Hydrat = $\dot{H}\bar{S}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5739 : 1 : 0,5984. *R.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit dem ersten und zweiten zugehörigen Paar p und q, und der Endfläche c, so wie der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten des Prismas p durch die Hexaidfläche b.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b

		Berechnet.	Beobachtet.
o = { 2A	=		*135° 0'
2B	=	96° 22'	
2C	=	100 30	
p : p an a	=	120 18	120 40
- b	=	59 42	
p : b	=	119 51	119 55
q : q an c	=	118 12	
- b	=	61 48	
q : c	=	149 6	149 0

		Berechnet.	Beobachtet.
q : b	=	120° 54′	
p : q	=	138 6	
o : b	=	112 30	112° 16′
o : c	=		*129 45
o : p	=	140 15	
o : q	=	138 11	

Die Krystalle sind tafelartig nach c, die Oktaederflächen ungleich ausgedehnt, die der unteren Seite oft kaum angedeutet oder fehlend.

Bernsteinsaure Salze.

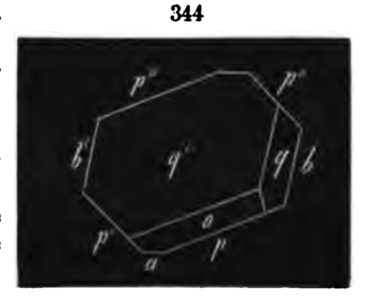
Bernsteinsaures Ammoniak.

Zweifach. $\dot{A}m\,\overline{S}^2 + aq.$

Eingliedrig.

Combinationen eines Flächenpaares p p′ (p″ p‴) als herrschenden Prismas, eines anderen q q′, der Abstumpfung a der stumpfen und b der scharfen Seitenkanten des herrschenden Prismas und einer Fläche o. Fig. 344.

344



Brooke beobachtete auch die basische Endfläche c, welche die Kante q q′ abstumpft.

o = a′ : b : ½c (?)

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
p′ = a : b′ : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b
q′ = b′ : c : ∞a

		Beobachtet. *R.*	*Brooke.*
p : p′	=	135° 54′	135° 46′
p : a	=	159 30	
q : b	=	123 30	
p′ : b′	=	100 38	100 15
q : q′ (an c)	=	122 25	
q : c	=		151 7
q : b	=	117 2	117 0
q′ : c	=		151 57
q′ : b′	=	120 46	119 53
b′ : c	=		71 53

		Beobachtet.	
		R.	*Brooke.*
p : c	=		91° 45′
p′ : c	=		93 25
p″ : q	=	90° 25′	
p‴: q′	=	104 32	
o : p	=	111 15	
o : q′	=	143 14	

Spaltbar nach b, c und p′. *Brooke.*

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 286.

Bernsteinsaures Natron.

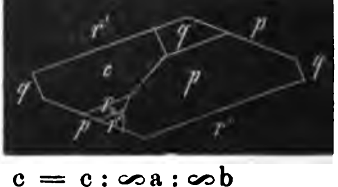
1) Einfach. $\dot{Na}\overline{S} + 6aq.$ (*R.*)

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,9834 : 1 : 1,6689. *R.*
o = 76° 39′.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der vorderen (basischen) schiefen Endfläche c, der vorderen schiefen Endflächen $r/_2$ und r^2, und der hinteren r′. Ausserdem finden sich ein zweites Paar q, so wie mehrere nicht bestimmte Augitpaare.

Die Krystalle haben ein sehr unsymmetrisches eingliedriges Ansehen, weil ähnlich wie beim Eisenvitriol (S. 97) eine (linke) Fläche von p sich mit r′ zu einem herrschenden Prisma ausdehnt, an welchem c und das andere rechte p eine schiefe Zuschärfung bilden, während das linke q die scharfen Seitenkanten jenes Prismas abstumpft, das rechte aber in der Endigung erscheint. Fig. 345.

345



p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
r′ = a′ : c : ∞b
$r/_2$ = a : ½c : ∞b
r^2 = a : 2c : ∞b

c = c : ∞a : ∞b

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 94° 34′ C = 96° 44′
B = 106 6 D = 134 17

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	92° 30′	
- b	=		* 87° 30′
p : c	=		* 99 36
p : r′	=		* 127 0

			Berechnet.	Beobachtet.
q	: q	an c =	63° 16′	
		- b =	116 44	
q	: c	=	121 38	
c	: r′	=	110 14	110° 40′
c	: r/2	=	145 24	145 24
c	: r²	=	118 23	
r′	: r/2	=	75 38	76 6
r′	: r²	=	48 37	49 5
r/2	: r²	=	152 59	152 48

Die Krystalle sind meistens nur theilweise ausgebildet, die Flächen zum Theil gekrümmt; die Augitpaare liegen zwischen dem rechten q und dem linken p (a′ : $^1/_n$ b : c, nach einigen Messungen n wahrscheinlich = 2); zwischen dem rechten q und dem rechten p (a : $^1/_n$ b : c) und als Abstumpfung der Ecke jener beiden und von c.

Dies ist wohl das schon von *Brooke* als viergliedrig beschriebene Salz.

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 286.

2) Zweifach.

a) $\dot{N}a\,\overline{S}^2 + aq. = \dot{N}a\,\overline{S} + \dot{H}\,\overline{S}$. (*R.*)

Eingliedrig.

Rhomboidische Prismen p (p‴) p′ (p″) mit schiefer Endfläche c, seltener zugleich mit einer Fläche q.

Stets Zwillinge. Man beobachtet zwei- und einwinklige vierseitige Prismen p p″ mit einer schiefen Zuschärfung c, welche dadurch entstehen, dass zwei Individuen die Axenebene a c (Fläche b) gemein haben, und von dieser Zwillingsebene aus die übrigen Flächen umgekehrt liegen. Beide erscheinen in der Regel sehr symmetrisch als Hälften, die eine gegen die andere in jener Ebene gleichsam um 180° gedreht. Fig. 346. Vollständig würden sie wie Fig. 347 erscheinen. Zuweilen beobachtet man aber auch ungleiche Stücke mit einspringenden Winkeln. Fig. 348.

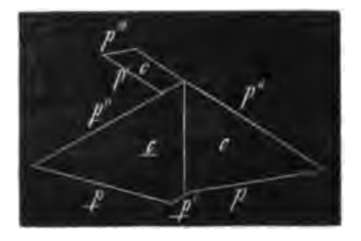
346



347



348



Es fand sich:

$p : \underline{p}$	=	139° 36′
$\left\{ \begin{matrix} p : p'' \\ \underline{p} : \underline{p}'' \end{matrix} \right\}$	=	53 18
$p'' : \underline{p}''$	=	113 42
$\left\{ \begin{matrix} c : p \\ \underline{c} : \underline{p} \end{matrix} \right\}$	=	102 50
$\left\{ \begin{matrix} c : p' \\ \underline{c} : \underline{p}'' \end{matrix} \right\}$	=	98 30
$c : \underline{c}$	=	138 30
$c : q$	=	148 30

Hiernach würde

p : Axe a	=	69° 48′
p′ : - -	=	56 54
p : p′	=	126 42

b) $\dot{N}a\,\overline{S}^2 + 7aq. = (\dot{N}a\,\overline{S} + \dot{H}\,\overline{S}) + 6aq.$ *(R.)*

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 0{,}6053 : 1 : 0{,}4630$. *R.*
$o = 83° \; 4'$.

Rhombische Prismen p, deren stumpfe Seitenkanten durch a, deren scharfe durch b abgestumpft sind. In der Endigung ein zweites Paar q, das dreifach schärfere q^3, ein vorderes Augitpaar o und zwei hintere, o′ und $^{1}/_{3}$o′. Fig. 349.

Diejenigen Krystalle, welche mit einer Fläche b aufgewachsen sind, erscheinen wie Fig. 350 und 351, diejenigen aber, welche mit einem a aufgewachsen sind, zeigen eine Verlängerung in der Zonenaxe b + c, so dass fast rechtwinklige Prismen a q entstehen, deren stumpfe Seitenkanten durch o abgestumpft, deren schärfere durch o′ und $^{1}/_{3}$o′ ungleich zugeschärft werden. Fig. 352.

$o = a : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$a = a : \infty b : \infty c$
$o' = a' : b : c$	$q = b : c : \infty a$	$b = b : \infty a : \infty c$
$^{1}/_{3}o' = {}^{1}/_{3}a' : b : c$	$q^3 = b : 3c : \infty a$	

349



350



351

352



An dem aus o und o′ bestehenden Hauptoktaeder ist:

		Berechnet.	Beobachtet.
A	=	137° 32′	137° 35′
B	=	141 54	142 3
C	=	110 31	110 30
D	=	83 27	

und ferner:

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	118 0	
- b	=	62 0	
p : a	=		*149 0
p : b	=	121 0	121 12
q : q an c	=	130 38	130 35
- b	=	49 22	49 5
q : b	=		*114 41
q : a vorn	=		* 96 18
q^3 : q^3 an c	=	71 54	
- b	=	108 6	
q^3 : b	=	144 3	143 30
q : q^3	=	150 38	151 0
q^3 : a vorn	=	94 14	
o : a	=	129 0	129 12
o : b	=	109 3	109 3

			Berechnet.	Beobachtet.
o	:	p	= 135° 2′	134° 54′
o	:	q	= 147 18	147 18
o	:	q^3	= 145 14	
o′	:	a	= 120 29	120 13
o′	:	b	= 111 14	111 34
o′	:	p	= 128 25	
o′	:	q	= 143 13	143 47
⅓o′	:	⅓o′	= 158 14	
⅓o′	:	a	= 153 17	
⅓o′	:	b	= 100 53	
⅓o′	:	o′	= 151 40	150 approx.
⅓o′	:	p	= 156 45	

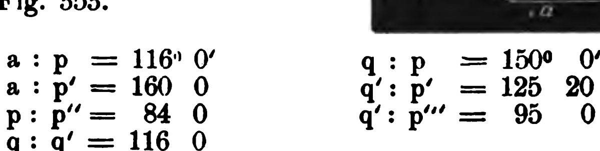
Die Flächen q^3 und ⅓o′ fehlen oft; p kommt häufig zur Hälfte, zuweilen gar nicht vor.

Gallussäure.

Krystallisirt. $C^7 H^3 O^5 + aq.$

Form nicht näher bekannt. Nach *Wackenroder* mikroskopische breite symmetrische sechsseitige Prismen, spaltbar parallel der Endfläche, also wahrscheinlich zweigliedrig.

353



Brooke beschrieb eingliedrige Krystalle, die aber vielleicht der Pyrogallussäure ($C^6 H^3 O^3$) angehören. Unsymmetrische sechsseitige Prismen mit einer Zuschärfung. Fig. 353.

a : p = 116° 0′		q : p = 150° 0′
a : p′ = 160 0		q′ : p′ = 125 20
p : p″ = 84 0		q′ : p‴ = 95 0
q : q′ = 116 0		

Spaltbar nach q′ und wahrscheinlich auch nach p.

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 119.
Wackenroder: Journ. f. pr. Chem. 23, 209.

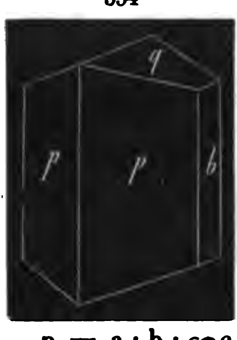
Zimmtsäure.

$C^{18} H^7 O^3 + aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,8590 : 1 : 0,3156.
Schabus. o = 82° 58′,5.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, und einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung q. Fig. 354, 355.

354



355



p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c.
q = b : c : ∞a

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ d. h. demjenigen, dessen Seitenkanten ab durch p, und dessen seitliche Endkanten bc durch q abgestumpft würden, ist:

A =	145° 56′	C =	141° 33′
B =	148 22	D =	51 26

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	99° 6′	
- b	=	80 54	
p : b	=		*130° 27′
q : q an c	=	145 14	
- b	=	34 46	
q : b	=		*107 23
p : q	=		*106 25

Die Krystalle sind prismatisch (Fig. 354) oder tafelartig durch Vorherrschen von b (Fig. 355).

Spaltbar sehr vollkommen nach b, viel weniger nach q.

Fettglanz, auf b Perlmutterglanz. Spec. Gew. = 1,195.

Schabus: Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1850. Juli.
Herzog: Archiv d. Pharm. 2. Reihe, 20, 161.

Cholsäure.

1) Hydrat. $\dot{H} . C^{48} H^{39} O^{9} + 2aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6038 : 1 : 0,3753 *Strecker.*

Die aus der Auflösung in Aether erhaltenen Krystalle sind Combinationen eines Rhombenoktaeders o, mit dem ersten zuge-

hörigen Paar p und der Hexaidfläche a, welche die stumpfen Seitenkanten von p abstumpft. Fig. 356, 357.

356



357



o = a : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c

An o ist:

2A = 144° 38′	2B = 119° 36′	2C = *71° 58′
beob. 144 22	119 40	

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	117° 45′	
- b	=		* 62° 15′
p : a	=	148 52,5	
o : p	=	125 59	*125 55
o : a	=	120 12	

Die Krystalle haben ein zwei- und eingliedriges Ansehen, indem vier in einer Zone liegende Oktaederflächen vorherrschend ausgedehnt sind. Die Fläche a ist selten und schmal.

2) Hydrat. $\dot{H}.C^{48}H^{39}O^{9} + 5aq.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,7946 = 1,2585 : 1. *Strecker.*

Die aus alkoholischen Auflösungen krystallisirte Säure erscheint in Quadratoktaedern o, deren Seitenecken durch das zweite Prisma q abgestumpft sind.

o = a : a : c q = a : ∞a : ∞c

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A	2C	*α*
116° 14′	96° 40′	51° 32′

		Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c	=		*83° 20
o : q	=	121° 53′	

Das Oktaeder erscheint oft als viergliedriges Tetraeder, dessen Seitenkanten durch q abgestumpft sind. Fig. 358.



358

An dem Tetraeder ist die Neigung der Flächen

in den zwei horizontalen Endkanten $= 83^\circ\ 20'$

in den vier Seitenkanten $= 63\ \ 46$

Strecker: Ann. d. Chem. u. Pharm. 67, 1.

B. Stickstoffhaltige Säuren.

Naphthionsäure.

$C^{20} H^8 N . S^2 O^6$.

(Aus Nitronaphthalin und schwefligsaurem Ammoniak. *Piria.)*

Naphthionsaure Salze.

Naphthionsaures Natron.

$(\dot{N}a + C^{20} H^8 N . S^2 O^5) + 8 aq.$

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 0{,}8321 : 1 : 1{,}1796$.
Piria. $o = 54^\circ\ 17'$.

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten basischen Endfläche c und des hinteren Augitpaars o′, welches die Kante $p/_c$ abstumpft. Fig. 359.



359

$o' = a' : b : c \qquad p = a : b : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

An dem aus o′ und einem entsprechenden vorderen Augitpaar bestehenden Hauptoktaeder ist:

$A = 101^\circ\ 6' \qquad C = 88^\circ\ 30'$
$B = 132\ \ 10 \qquad D = 122\ \ 46$

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*111° 55′
- b =	68° 5′	
p : c =		*118 56
c : $p/_p$ =	125 43	

		Berechnet.	Beobachtet.
o' : c	=		* 96° 34'
o' : p	=	144° 30'	

Ann. d. Chem. u. Pharm. 78, 31.

Naphthionsaurer Kalk.

$(\dot{C}a + C^{20} H^8 N. S^2 O^5) + 8aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4190 : 1 : 0,2651. *R.*

Rhombische Tafeln, Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit herrschender Endfläche c. Untergeordnet ein zweites Paar q^8 und ein drittes r^3.

o = a : b : c q^8 = b : 8c : ∞a   c = c : ∞a : ∞b
r^3 = a : 3c : ∞b

An dem Hauptoktaeder ist:

2A	2B	2C
154° 44'	*117° 4'	68° 56'

		Berechnet.	Beobachtet. *Piria.*
o : c	=		*124° 28'
q^8 : q^8 an c	=	50° 28'	
- b	=	129 32	
q^8 : c	=	115 14	115 41
r^3 : r^3 an c	=	55 34	
- a	=	124 26	
r^3 : c	=	117 47	116 30

Piria nimmt die Krystalle zwei- und eingliedrig, weil das zweite Paar q^8 von ihm nur zur Hälfte beobachtet wurde, was vielleicht zufällig ist. Der Unterschied der Neigung eines vorderen und eines hinteren o beträgt nach ihm 19'. Wir haben das Mittel genommen, glauben aber, dass die Deutung der Krystalle nicht ganz sicher sei.

Zwillinge: Zwillingsebene die Fläche eines zweiten Paares.

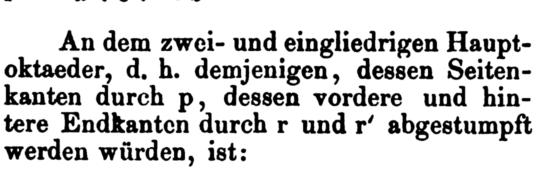
Naphthionsaure Talkerde.

$(\dot{M}g + C^{20} H^8 N. S^2 O^5) + 10aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,2800 : 1 : 1,0327. *Piria.*   o = 83° 25'

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, auf welche eine vordere schiefe Endfläche r und eine hintere r' aufgesetzt sind. Fig. 360.

$p = a : b : \infty c$ $\quad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$r = a : c : \infty b$
$r' = a' : c : \infty b$



An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, dessen Seitenkanten durch p, dessen vordere und hintere Endkanten durch r und r′ abgestumpft werden würden, ist:

360



A = 99° 26′ $\quad$ C = 121° 18′
B = 105 44 $\quad$ D = 105 7

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*76° 22′
- b =	103° 38′	
p : a =	128 11	
a : r =		*132 51
a : r′ =	124 52	
r : r′ an c =		*102 17
p : r =	114 52	114 57
p : r′ =	110 42	

Binitrophensäure.

(Binitrocarbolsäure. Nitrophaenessäure.)

$C^{12} H^{8} (N O^{4})^{2} . O + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4663 : 1 : 0,3767. *Laurent.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit dem ersten zugehörigen Paar oder rhombischen Prisma p, dessen scharfe Seitenkanten durch b abgestumpft sind, und dem auf letztere aufgesetzten zweifach schärferen q^2 des zweiten Paares.

$o = a : b : c$ $\quad$ $p = a : b : \infty c$ $\quad$ $b = b : \infty a : \infty c$
$q^2 = b : 2c : \infty a$

An o ist:

2A = 147° 20′ $\quad$ 2B = 105° 50′ $\quad$ 2C = 83° 26′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*130° 0′
- b =	50° 0′	
p : b =	115 0	
$q^2 : q^2$ an c =	106 0	
- b =	74 0	
q^2 : b =		*127 0
p : q^2 =	104 44	

		Berechnet.
o : p	=	131° 43′
o : b	=	106 20

Laurent: Ann. Chim. Phys. III. Sér., III. 213. Revue scientif. IX. 24.

Binitrobromphensäure.

(Binitrobromcarbolsäure.)

$C^{12} H^{3} Br (N O^{4})^{2} . O + aq.$

Zwei- und eingliedrig.

Nach *Laurent* rhombische Prismen p, mit einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten schiefen Endfläche c und einem vorderen Augitpaar x, welches an der Ecke c p/p eine auf die Kanten p/c aufgesetzte Zuschärfung bildet.

Nach annähernden Messungen ist:

p : p	=	106° 30′
p : c	=	93 30
p : x	=	152

Laurent: Revue scientifique VI, 65.

Trinitrophensäure.

(Trinitrocarbolsäure. Pikrinsäure. Kohlenstickstoffsäure. Welters Bitter.)

$C^{12} H^{3} (N O^{4})^{3} . O + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9741 : 1 : 0,9374. *Mitscherlich.*

Combination eines rhombischen Prismas ²p, dessen scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind, mit einem Rhombenoktaeder o. Fig. 361.

361



o = a : b : c ²p = 2a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A = *111° 57′ 2B = *109° 50′ 2C = 106° 40′
(108 0 *Laurent.*)

	Berechnet.	Beobachtet. *Mitscherlich.*	*Laurent.*
²p : ²p an a =	54° 20′		
- b =	125 40	128° 36′	
²d : a =	117 10	115 42	115° 30′
o : a =	125 5		125 0

Mitscherlich: Poggend. Ann. 13, 375.
Laurent: Revue scient. IX, 24.

Trinitrophensaure Salze.

Trinitrophensaures Kali.

$\dot{K} + C^{12}H^{2}(NO^{4})^{3}.O.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6969 : 1 : 0,3698. *Schabus.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q. Ich beobachtete ausserdem die Abstumpfung a der stumpfen Seitenkanten von p.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c

An dem Hauptoktaeder oder demjenigen Rhombenoktaeder, für welches p das erste, q das zweite zugehörige Paar ist, wäre:

2A = 143° 50′   2B = 127° 5′   2C = 65° 47′

	Berechnet.	Beobachtet.			
		Schabus.	*Miller.*	*Laurent.*	*R.*
p : p an a =		*110° 15′	110° 24′		110° 12′
- b =	69° 45′			70° 0′	
p : a =	145 7,5				
p : b =	124 52		124 48		
q : q an c =		*139 25	139 40	139 0	
- b =	40 35				
q : b =	110 18				
p : q =	101 22				

Das Prisma p ist gewöhnlich sehr dünn, nadelförmig.

Die Krystalle sind durchscheinend, von diamantähnlichem Fettglanz, zeigen einen lebhaften Dichroismus (*Schabus*) und ein sehr grosses Refraktionsvermögen (*Miller*).

Schabus: Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. 1850. November.
Miller: Phil. Mag. III. Ser. VI, 105. Poggend. Ann. 36, 478.
Laurent: S. oben.

Trinitrophensaures Ammoniak.

$\dot{A}m + C^{12}H^{2}(NO^{4})^{3}.O.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6873 : 1 : 0,3653. *Laurent.*

Combinationen eines rhombischen Prismas b, dessen stumpfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind, mit einem Rhombenoktaeder $^3/_2o^3/_2$, welches eine schief aufgesetzte vierflächige Zuspitzung bildet.

$^3/_2o^3/_2$ = a : $^1/_3$b : $^3/_2$c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c

Es ist an $^{3}/_{10}{}^{3}/_{2}$:

2A = 102° 52′ 2B = *135° 0′ 2C = *122° 36′
(115 *Laurent.*)

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	111° 0′	
- b =		*69° 0′
p : a =	145 30	
$^{3}/_{10}{}^{3}/_{2}$: a =	112 30	

Unstreitig ist das Prisma p gleich dem des Kalisalzes. Betrachtet man beide Salze als isomorph, so folgt das Zeichen des Oktaeders, obwohl der berechnete Werth des Seitenkantenwinkels sich von *Laurents* Angabe ziemlich weit entfernt, was zu einer Wiederholung der Messungen auffordert.

Laurent: Revue scientif. IX, 26.

Hippursäure.

$C^{18} H^{8} N O^{5} + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8391 : 1 : 0,8616. *Schabus.*

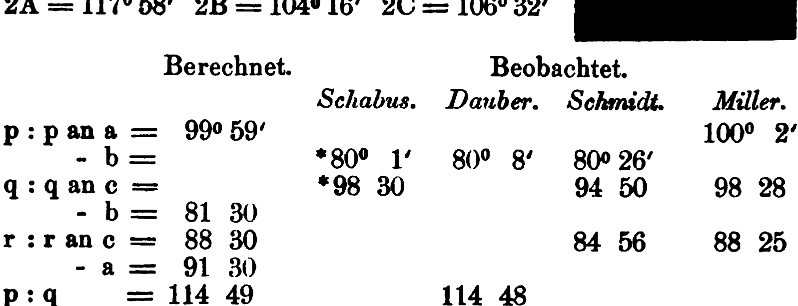
Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q, r, von denen das erste Paar p als rhombisches Prisma vorherrscht. Fig. 362.

362

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
r = a : c : ∞b

An dem Hauptoktaeder a : b : c, oder demjenigen Rhombenoktaeder, dessen dreierlei Kanten durch jene drei Paare abgestumpft werden, ist:

2A = 117° 58′ 2B = 104° 16′ 2C = 106° 32′



	Berechnet.	Beobachtet. *Schabus.*	*Dauber.*	*Schmidt.*	*Miller.*
p : p an a =	99° 59′				100° 2′
- b =		*80° 1′	80° 8′	80° 26′	
q : q an c =		*98 30		94 50	98 28
- b =	81 30				
r : r an c =	88 30			84 56	88 25
- a =	91 30				
p : q =	114 49		114 48		
p : r =	123 15		123 12		
q : r =	121 55				

Oft dehnen sich eine oder auch beide Flächen von q aus. Die Flächen r sind horizontal zart gestreift.

Spaltbar nach c : ∞a : ∞b, weniger nach p.

Diamantähnlicher Fettglanz. Spec. Gew. = 1,308.

Schabus: Sitzungsber. d. Akad. zu Wien. 1850. Juli.
Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 73, 202.
Miller: Chem. Soc. Quart. Journ. V. 97.

Hippursaure Salze.

Hippursaurer Kalk.

$(\dot{C}a + C^{18} H^{8} N O^{5}) + 3aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7118 : 1 : 0,5196. *Schabus.*

Breite rechtwinklig vierseitige Prismen aus den Hexaidflächen a und b, mit vierflächiger auf die Kanten aufgesetzter Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o, dessen schärfere Endkanten durch ein anderes ½o zugeschärft werden. Fig. 363. Letzteres kommt auch oft allein vor. Fig. 364. Als Abstum-

363

364

365

366

pfung der Kante a/b erscheint zuweilen ein Prisma $\frac{5}{2}p$, jedoch immer nur ein Flächenpaar desselben, so wie auch die Oktaederflächen häufig nur auf einer Seite vorhanden sind. Fig. 365. Die Horizontalprojection eines vollständigen Krystalls zeigt Fig. 366.

$o = a : b : c \qquad \frac{5}{2}p = \frac{5}{2}a : b : \infty c \qquad a = a : \infty b : \infty c$

$\frac{3}{2}o = \frac{3}{2}a : b : c \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad b = b : \infty a : \infty c$

Es ist an:

o	2A = 134° 28′	2B = 114° 8′	2C = 83° 44′
$\frac{3}{2}$o	= 129 54	= 133 18	= 70 56
beob.	= 129 58	= 133 0	

	Berechnet.	Beobachtet.
$\frac{5}{2}p : \frac{5}{2}p$ an a =	58° 40′	
- b =	121 20	
$\frac{5}{2}p$: a =	119 20	119° 15′
$\frac{5}{2}p$: b =	150 40	
o : a =		*122 56
o : b =		*112 46
$\frac{3}{2}o$: a =	113 21	113 30
$\frac{3}{2}o$: b =	115 3	
o : $\frac{3}{2}o$ =	170 25	

Zwillinge: Zwillingsebene $= b : c : \infty a$; Aneinanderwachsung, so dass die Flächen b einspringende (und ausspringende) Winkel von 117° 27′,5 bilden. Fig. 367. Reihenweise Gruppirung solcher Zwillinge von unvollständig (Fig. 365) ausgebildeten Individuen Fig. 368.

367



368



Die Krystalle sind meist dünne Blättchen durch Vorherrschen von a.

Spaltbar sehr vollkommen nach a, weniger nach b.

Glasglanz, auf a Perlmutterglanz. Spec. Gew. = 1,318.

Schabus: A. a. O.

Tartraminsäure.[1])

$C^8 H^6 N O^9$. (Ob wasserhaltig?)

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7323 : 1 : 0,7279. *Pasteur.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und vierflächiger auf die Kanten aufgesetzter Zuspitzung durch q und r^2. Ausserdem finden sich, je nachdem die Säure von Rechts- oder Linksweinsteinsäure abstammt, die Flächen eines rechten oder linken Tetraeders o^2 aus der Diagonalzone von r^2 und auf p gerade aufgesetzt. Fig. 369 und 370.

369



370



o^2 = a : b : 2c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a
r^2 = a : 2c : ∞b

Es ist für:

	2A	2B	2C
o = a : b : c	125° 24′	102° 24′	101° 52′
o^2	113 38	83 14	135 50

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a =		*107° 34′
	- b =	72° 26′	
p : b	=	126 13	
q : q	an c =		*107 54
	- b =	72 6	
q : b	=	126 3	
r^2 : r^2	an c =	53 24	53 25
	- a =	126 36	

[1]) Von *Demondesir* durch Zersetzung des tartraminsauren Aethyloxyds durch Alkalien erhalten, welches durch die Einwirkung von alkoholischer Ammoniakflüssigkeit auf weinsteinsaures Aethyloxyd entsteht.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : q =	110° 21′	
o^2 : p =	157 55	157° 36′
o^2 : r^2 =	146 49	148 11 [1])

An dem Tetraeder o^2 ist die Neigung der Flächen in den Kanten:

an a = 96° 46′
- b = 66 22
- c = 44 10

Die Axenverhältnisse nähern das System dem viergliedrigen.

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII, 454.

Asparaginsäure.

$2\dot{H} + C^8H^5NO^6 = [2C^4H^2O^4 + (C^8H^7N^2O^5 + \dot{H} + 3aq.)]$

I. Optisch unwirksame (aus zweifach äpfelsaurem Ammoniak erhalten).

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,4829 : 1 : 1,1341.
Pasteur. o = 88° 20′

Combination eines rhombischen Prismas p mit einer schiefen (basischen) Endfläche c, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt, und einer auf die scharfen aufgesetzten Zuschärfung q aus der Diagonalzone von c.

p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, dessen Seitenkanten durch p, und dessen seitliche Endkanten durch q abgestumpft würden, ist:

A = 141° 30′   C = 113° 1′
B = 143 6   D = 96 0

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*128° 28′
- b =	51° 32′	
q : q an c =	82 50	
- b =	97 10	
q : c =		*131 25
p : c =		* 91 30

---

1) *Pasteur* bemerkt in Bezug auf die Differenz, dass das System vielleicht zwei- und eingliedrig sei.

II. Optisch wirksame (aus Asparagin).

Undeutliche zweigliedrige Formen.

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXIV, 30. Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 324.

Asparaginsaure Salze.

Asparaginsaures Natron.

$(2\dot{N}a + C^8 H^5 N O^6) + xaq.$ (?)

I. Optisch unwirksames.

Zwei- und eingliedrig. $a : b : c = 3{,}5830 : 1 : 0{,}9236$.
Pasteur. $o = 35^\circ\ 14'$.

Rhombische Prismen p, deren scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind, auf welche die schiefe Endfläche c aufgesetzt ist. Ein hinteres Augitpaar o′ stumpft die Kanten p/c ab.

$o' = a' : b : c$ $p = a : b : \infty c$ $a = a : \infty b : \infty c$
$c = c : \infty a : \infty b$

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*51° 38′
- b	=	128° 22′	
p : a	=	115 49	
p : c	=	110 50	
a : c	=		*144 46
o′ : o′	=		*112 53
o′ : c	=	145 0	
o′ : a	=	125 23	
o′ : p	=	104 10	

Unstreitig ist es besser, c als eine vordere schiefe Endfläche $a : c : \infty b$ anzusehen, auch das Prisma p als $na : b : \infty c$ zu betrachten.

II. Optisch unwirksames.

Zweigliedrig.

Nadelförmige gestreifte Prismen, in Combination mit einem Tetraeder, oder beiden durch Grösse verschiedenen Gegentetraedern.

Pasteur: A. a. O.

C. Chlorhaltige Säuren.

Chlorwasserstoff-Asparaginsäure.

$(2\dot{H} + C^6 H^8 N O^6) + H Cl.$

I. Optisch unwirksame.

Zwei- und eingliedrig. a : b = 1,7736 : 1. *Pasteur.*
o = 60° 15′.

Rhombische Prismen p, deren scharfe Seitenkanten durch a abgestumpft sind. Auf diese ist die (basische) schiefe Endfläche c aufgesetzt. Ein hinteres Augitpaar o′, die Kante p/c abstumpfend, und ein Flächenpaar q^n aus der Diagonalzone von c.

o′ = a′ : b : c p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q^n = b : nc : ∞a c = c : ∞a : ∞b

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	66° 0′	
- b	=	114 0	
p : a	=		*123° 0′
p : c	=	105 41	
a : c	=		*119 45

Aus Mangel weiterer Messungen ist eine vollständige Berechnung der Krystalle nicht möglich.

II. Optisch wirksame.

Zweigliedrig.

Rhombische Prismen von nahe 90°, mit Abstumpfung der Kanten. In der Endigung ein Tetraeder, dessen Flächen unter etwa 115° geneigt sind.

Pasteur: A. a. O.

Chlorsuccsäure.

$C^6 H^2 Cl^8 O^8 + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,3610 : 1 : 0,3396. *Nicklès.*

Combinationen eines ersten und dritten Paares p und r und der Hexaidfläche b als Abstumpfung der scharfen Seitenkanten des Prismas p. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe b verlängert, so dass sie als rhombische Prismen r mit einer Zuschärfung p und der Endfläche b erscheinen.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An der Grundform ist:

2A = 152° 12' 2B = 96° 36' 2C = 90° 0'

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	140° 18'	
- b	=		*39° 42'
p : b	=	109 51	110 45
r : r an c	=		*93 30
- a	=	86 30	
p : r	=	130 8	130 16

Nicklès hält die Krystalle für zwei- und eingliedrig, da er p : r vorn = 129° 51' und hinten = 130° 42' fand. Wir haben das Mittel = 130° 16' genommen, da die Messungen (mit Rücksicht auf die Differenz bei p : b) zur Begründung einer zwei- und eingliedrigen Form nicht genau genug zu sein scheinen.

Nicklès: Ann. Chim. Phys. III Sér., XXII. 30.

II. Amidverbindungen.

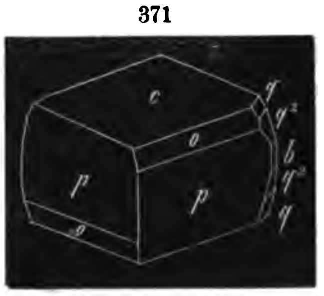
Asparagin. (Asparamid.)

$\dot{H} . C^8 H^7 N^2 O^5 + 2 aq. = \dot{H} . (2 N H^2 + C^8 H^3 O^5) + 2 aq.$

Zweigliedrig-hemiedrisch. a : b : c = 0,4737 : 1 : 0,8327. *Miller.*

Die Krystalle sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen scharfe Seitenkanten durch b abgestumpft sind, mit der Endfläche c, einem Rhombenoktaeder o, welches indessen als rechtes oder linkes Tetraeder vorkommt, und den Flächen q und q^2 aus der Zone des zweiten Paars. Fig. 371.

371



o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b
q^2 = b : 2c : ∞a

An dem Hauptoktaeder ist:

2A = 135° 14' 2B = 73° 2' 2C = 125° 34'

	Berechnet.	Beobachtet. Miller.	Bernhardi.	Pasteur.	R.
p : p an a =		*129° 18′	129° 30′	129° 37′	129° 40′
- b =	50° 42′				
p : b =	115 21				
q : q an c =	100 26				
- b =	79 34				
p : c =		*140 13	139 6		
q : b =	129 47				
$q^2 : q^2$ an c =	61 58				
- b =	118 2				117 18
q^2 : c =	120 59			120 46	121 22
q^2 : b =	149 1				149 0
q : q^2 =	160 46				160 20
o : c =	117 13			116 53	
o : b =	112 23				
o : p =	152 47				153 0

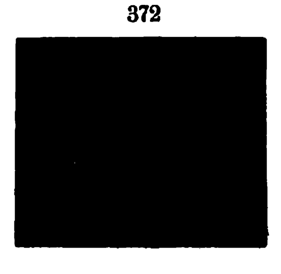
Die Krystalle sind zuweilen nach der Axe c verkürzt, tafelartig.

Das Asparagin aus Altheewurzel zeigt gewöhnlich nur die Flächen p, q^2, c.

Nach *Kopp* ist das Asparagin

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6812 : 1 : 0,5831.
o = 64° 29′.

372



Bei dieser Betrachtungsweise der Krystalle ist die Zone der zweiten Paare zur Horizontalzone genommen, die Flächen des rhombischen Prismas p aber, als physikalisch verschieden, sind schiefe Endflächen, und das Rhombenoktaeder käme, allen anderen Beobachtungen entgegen, zwar hälftflächig, aber nicht als Tetraeder, sondern als Partialform oder als ein hinteres Augitpaar vor. Fig. 372.

Es werden also:

o	= o′	=	a′ : b : c
q^2	= p	=	a : b : ∞c
q	= p/2	=	a : ½b : ∞c
p	= r′	=	a′ : c : ∞b
p	= c	=	c : ∞a : ∞b
c	= b	=	b : ∞a : ∞c
b	= a	=	a : ∞b : ∞c

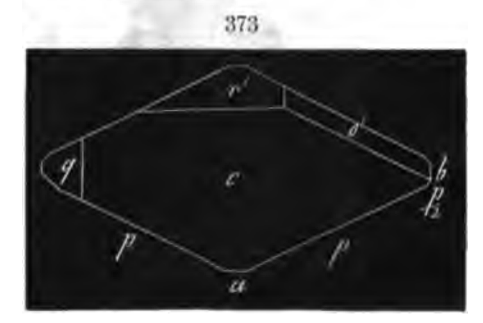
An der Grundform (aus o′ und einem entsprechenden vorderen Augitpaar ist:

A = 124° 22′		C = 106° 55′	
B = 143 0		D = 90 17	

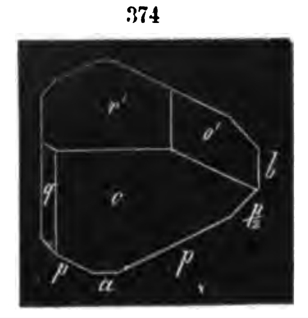
	Berechnet.	Beobachtet. *Kopp.*
p : p an a =		*116° 50′
- b =	63° 10′	
p : a =	148 25	
p : b =	121 35	
p/2 : p/2 an a =	78 14	
- b =	101 46	
p/2 : a =	129 7	
p/2 : b =	140 53	
p : p/2 =	160 42	
p : c =	111 32	
p : r′ =	111 18	
c : r′ =		*129 15
o′ : r′ =		*152 11
o′ : c =	124 2	
o′ : b =	117 49	
o′ : a =	112 9	
o′ : p =	124 26	

Diese Auffassung scheint jedoch nicht die richtige zu sein. Denn wären die Krystalle zwei- und eingliedrig, so wäre ein hinteres Augitpaar o′ und ein zweites Paar q aus der Diagonalzone von c, beide aber nur zur Hälfte, vorhanden, und zwar auf verschiedenen Seiten. Die von mir beobachteten Krystalle Fig. 373 und 374 zeigten nämlich stets diese Flächen und deren Parallelen am unteren Ende, nie aber beide o′ oder beide q. Auch lässt sich an den Flächen p (q^2) keine physikalische Differenz nachweisen.

373



374



Miller: Phil. Mag. III. Ser., VI. 105. Poggend. Ann. 36, 477.
Bernhardi: Ann. d. Pharm. 12, 58.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXI. 70.
Kopp: Krystallogr. S. 312.

Malamid.

$NH^2 + C^4H^2O^3$.

Zweigliedrig.

Rechtwinklig vierseitige Prismen, aus den Hexaidflächen a und b gebildet, mit einer auf eine derselben aufgesetzten Zuschärfung q, einem zweiten oder dritten Paar angehörend, und einer schärferen q^n unterhalb jener. Nimmt man beide als zweite Paare, so ist nach *Pasteur.*

q : q an c	=	92° 50′
q : q^n	=	178 15
q : b	=	136 22

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 457.

Tartramid.

$NH^2 + C^4H^2O^4$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8131 : 1 : 0,4005. *Pasteur.*

Combinationen des rhombischen Prismas p und seines zweifach stumpferen p^2, der auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q, und des Rhombenoktaeders o, welches häufig als rechtes oder linkes Tetraeder erscheint. Fig. 375, 376.

375





o = a : b : c

376



p = a : b : ∞c
p^2 = a : 2b : ∞c
q = b : c : ∞a

An o ist:

2A = 140° 28′ 2B = 130° 52′ 2C = 64° 48′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	101° 46′	101° 6′
- b =	78 14	
$p^3 : p^3$ - a =	135 44	135 14
- b =	44 16	
$p : p^3$ =	163 1	162 36
q : q an c =		*136 21
- b =	43 39	
p : q =	103 34	
p^3 : q =	98 3	
o : p =	122 24	122 0
o : q =		*155 26

Selten findet sich das dritte zugehörige Paar r = a : c : ∞b.

Aus reinem Wasser krystallisirt das Tartramid fast niemals hemiedrisch. Bei Gegenwart von etwas Ammoniak aber zeigt das Tartramid aus Rechtsweinsteinsäure das rechte, das aus Linksweinsteinsäure das linke Tetraeder.

Die Flächen o und p sind glatt und glänzend, p und p^3 vertikal gestreift.

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 452.

Paratartramid.[1]

$NH^2 + C^4 H^2 O^4$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,9477 : 1 : 1,1468.
Pasteur. o = 84° 13′.

Rhombische Prismen p, mit einer auf die stumpfen Seitenkanten gerade aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c, einem zweiten Paar q aus der Diagonalzone derselben, und dem zweifach schärferen q^2.

p = a : b : ∞c c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
q^2 = b : 2c : ∞a

An dem zum Grunde liegenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$ ist die Neigung der Flächen in der Kante:

a c = 110° 32′ b c = 102° 54′
a′c = 105 6 ab = 118 3

1) Wasserfreies traubensaures Ammoniak minus 2 At. Wasser.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		* 93° 22′
- b =	86° 38′	
p : c =		* 94 12
q : q an c =	82 28	
- b =	97 32	
q : c =		*131 14
$q^2 : q^2$ an c =	50 56	
- b =	129 4	
q^2 : c =	115 28	113 36
q : q^2 =	164 14	162 22

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 481.

Bipyrotartramid. [1])

$$C^{10}H^7NO^4 = NH^3 + C^{10}H^4O^4.$$

Zweigliedrig

Mikroskopische Krystalle, in Form sechsseitiger Tafeln, Combinationen eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und der Endfläche (Tafelfläche) c.

Arppe fand p : p = 92° 30′.

Arppe: Ann. d. Chem. u. Pharm. 87, 228.

Harnstoff.

$$C^2H^4N^2O^2 = 2NH^2 + C^2O^2.$$

Viergliedrig-hemiedrisch und hemimorph. a : c = 1 : 0,8131 = 1,2298 : 1. *Werther.*

Combination eines quadratischen Prismas p mit einem Quadrat-Tetraeder o, wozu an einem Ende der Krystalle die Endfläche tritt. Fig. 377.

377

o = a : a : c   p = a : a : ∞c   c = c : ∞a : ∞a

An o als vollständigem Oktaeder ist:

2A = 115° 30′   2C = 98° 0′   α = 50° 53′

Also an dem Tetraeder:

180° — 2C = *82° 0′
180 — 2A = 64 30

[1]) Durch Erhitzen von zweifach brenzweinsteinsaurem Ammoniak = Am + $2C^5H^3O^3$ + aq., wobei 4 At. Wasser entweichen.



		Berechnet.
o : p	=	139° 0′
o : c	=	131 0

Seltener sind die Endigungsflächen zu beobachten, gewöhnlich bilden die Krystalle lange vielfach gestreifte Aggregate der Prismen.

Werther: Journ. f. prakt. Chem. 35, 51.

Chlornatrium-Harnstoff.

(Na Cl + $C^2 H^4 N^2 O^2$) + 2aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,3739 : 1 : 0,2975.
Werther. o = 89° 24′

Rhombische Prismen p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b. Auf letztere eine Zuschärfung q mit schieflaufender Kante aufgesetzt, während eine vordere schiefe Endfläche r und zwei hintere, r′ und ²r′, auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzt sind. Fig. 378.

378

p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b
²r′ = a′ : 2c : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, dessen Kanten durch p, q, r und r′ abgestumpft werden, ist:

A = 153° 40′   C = 105° 21′
B = 153 56   D = 80 40

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*139° 0′
- b	=	41° 0′	
p : b	=	110 30	
q : q an c	=	146 52	146 0
- b	=	33 8	
q : b	=	106 34	107 0
r : r′ an c	=		*103 0
r : p/p	=	128 52	
r′ : p/p	=	128 8	
r : p	=		*126 0
r′ : p	=	125 20	
r′ : ²r′ an c	=	158 43	
r : ²r′	=	81 43	77 0

		Berechnet.
${}^{2}r'$: p/p	=	149° 25′
${}^{2}r'$: p	=	143 45
q : r	=	138 49
q : r′	=	138 24
p/p : q/q	=	90 36

Vielleicht ist das Krystallsystem dieser Verbindung das zweigliedrige, da die Messungen nur annähernde sind.

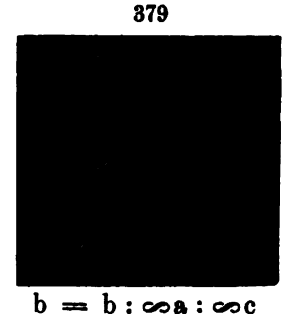
Werther: A. a. O.

Salpetersaure Talkerde-Harnstoff.

$$\dot{M}g \ddot{\bar{N}} + 2(C^2 H^4 N^2 O^2).$$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,4145 : 1 : 0,3966.
Werther. o = 87° 47′.

379



Die Krystalle haben im Ganzen das Ansehen der vorhergehenden, jedoch nur eine hintere schiefe Endfläche r′ und aus ihrer Diagonalzone ein Augitpaar $o'/_2$, welches gleichzeitig mit einem q und einem p in eine Zone fällt. Fig. 379.

$o'/_2$ = a′ : ½b : c

p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞c
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b

b = b : ∞a : ∞c

An der Grundform ist:

A = 147° 24′ C = 101° 28′
B = 151 26 D = 87 13

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*135° 0′
- b	=	45° 0′	
p : b	=	112 30	
q : q an c	=	136 46	140 0
- b	=	43 14	
q : b	=	111 37	
r : r′ an c	=	97 20	97 20
r : p/p	=	130 5	
r′ : p/p	=	132 35	
p : r	=		*126 30
p : r′	=		*128 42

		Berechnet.	Beobachtet.
q : r	=	137° 13′	
q : r′	=	131 17	
o′/2 : o′/2	=	119 22	123° 31′
o′/2 : r′	=	149 41	
o′/2 : p	=	140 11	
o′/2 : b	=	120 19	

Salpetersaures Silberoxyd-Harnstoff.

I. $\dot{A}g\,\ddot{\bar{N}} + (C^2 H^4 N^2 O^2)$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6553 : 1 : 0,3969.
Werther. o = 66° 29′.

Combination eines rhombischen Prismas p, seines zweifach schärferen p/2, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b des ersteren, der schiefen (basischen) Endfläche c, und des Flächenpaars q aus der Diagonalzone von c. Fig. 380.



p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
p/2 = a : 1/2b : ∞c c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform oder dem zwei- und eingliedrigen Oktaeder, dessen Seitenkanten durch p, dessen seitliche Endkanten durch q abgestumpft werden würden, ist:

A = 137° 40′ C = 122° 38′
B = 150 2 D = 69 20

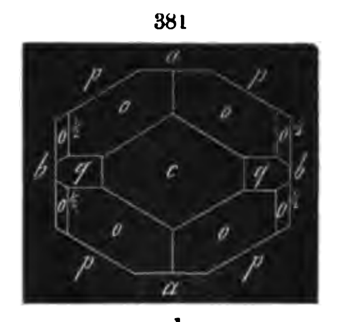
		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*118° 0′
- b	=	62° 0′	
p : b	=	121 0	
p/2 : p/2 an a	=	79 32	
- b	=	100 28	
p/2 : b	=	140 14	140 0
p : p/2	=	160 46	
q : q an c	=		*140 0
- b	=	40 0	
q : c	=	160 0	160 0
q : b	=	110 0	110 0
c : p/p	=	113 31	
p : c	=		*110 0

II. $2\dot{A}g\ddot{\bar{N}} + (C^2 H^4 N^2 O^2)$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6682 : 1 : 0,7373. *Werther.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinem ersten und zweiten zugehörigen Paar p und q, den drei Hexaidflächen a, b und c, und einem anderen Oktaeder $o^{1/2}$, welches mit o und b, sowie mit p und q in eine Zone fällt. Fig. 381.

381



o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
$o^{1/2}$ = a : ½b : c	q = b : c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
		c = c : ∞a : ∞b

Es ist:

	2A	2B	2C
für o	127° 20′	96° 46′	106° 0′
- $o^{1/2}$	90 34	116 26	123 0

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*112° 30′
- b	=	67° 30′	
p : a	=	146 15	
p : b	=	123 45	
q : q an c	=	107 12	
- b	=	72 48	
q : c	=		*143 36
q : b	=	126 24	
o : a	=	131 37	
o : b	=	116 20	
o : c	=	127 0	
o : p	=	143 0	
o : q	=	138 23	
$o^{1/2}$: a	=	121 47	
$o^{1/2}$: b	=	134 43	
$o^{1/2}$: c	=	118 30	
o : $o^{1/2}$	=	161 37	

III. Organische Basen.

A. Sauerstofffreie Basen.

Melamin.

$C^6 H^6 N^6$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8016 : 1 : 1,8598. *Liebig*.

Die Krystalle des Melamins sind nach *Liebig* Rhombenoktaeder, an welchen:

2A	2B	2C
*115° 4′	*75° 6′	142° 50′

Spaltbar nach b : ∞a : ∞c.

Ann. d. Pharm. 10, 18.

Chloranilin.

$C^{12} H^6 Cl N$.

Bromanilin.

$C^{12} H^6 Br N$.

Regulär.

Nach *Hofmann* reguläre Oktaeder.

Chlorwasserstoff-Chloranilin.

$C^{12} H^6 Cl N + H Cl$.

Zweigliedrig.

Isomorph mit der nachfolgenden Verbindung der Brombasis. Die Krystalle zeigen dieselben Flächen, sind aber in der Richtung der Axe a weniger verlängert, so dass die Flächen q und p/2 an b eine vierflächige Zuspitzung bilden. *Müller*.

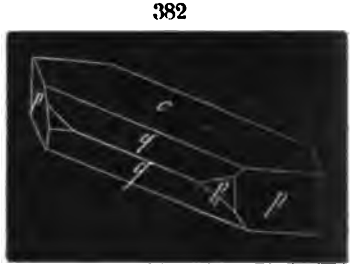
Chlorwasserstoff-Bromanilin.

$C^{12} H^6 Br N + H Cl$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,5167 : 1 : 0,8878. *Müller*. o = 72° 18′

Combination eines rhombischen Prismas p und seines zweifach schärferen $p/_2$ mit der basischen Endfläche c und dem Flächenpaar q aus der Diagonalzone von jener. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe a verlängert, so dass sie als rhombische Prismen q erscheinen, deren stumpfe Seitenkanten durch c abgestumpft sind, während p und $p/_2$ Zuschärfungen, auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzt, bilden. Fig. 382. Indem c sich ausdehnt, werden sie breit, tafelartig.

382



p	$= a : b : \infty c$	$c = c : \infty a : \infty b$
$p/_2$	$= a : \frac{1}{2}b : \infty c$	
q	$= b : c : \infty a$	

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 127° 14′	C = 74° 17′
B = 138 36	D = 125 51

		Berechnet.	Beobachtet
p : p	an a =		*128° 35′
	- b =	51° 25′	
$p/_2$: $p/_2$	an a =	88 8	
	- b =	91 52	
p : $p/_2$	=	160 16,5	
q : q	an c =	99 33	
	- b =		*80 27
q : c	=	139 46,5	
p : c	=		*105 54
$p/_p$: c	=	107 42	

Müller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 53, 42.

Chlorwasserstoff-Spartein-Quecksilberchlorid.

$Hg\,Cl + (C^{15}\,H^{13}\,N + H\,Cl)$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9057 : 1 : 0,5187. *Miller.*

Combinationen eines Rhombenoktaeders o mit seinem zweiten zugehörigen Paar q, dem zweifach schärferen und dem zweifach stumpferen ^2p und p^2 des ersten Paars, und den Hexaidflächen a und b. Fig. 383.

o = a : b : c	$^2p = a : \frac{1}{2}b : \infty c$	$a = a : \infty b : \infty c$
	$p^2 = a : 2b : \infty c$	$b = b : \infty a : \infty c$
	$q = b : c : \infty a$	

An dem Hauptoktaeder o ist:

2A	2B	2C
*131° 32′	126° 6′	*75° 24′

383

				Berechnet. 1)
^2p : ^2p	an a	=	57°	48′
	- b	=	122	12
^2p : a		=	118	54
^2p : b		=	151	6
p^2 : p^2	an a	=	131	16
	- b	=	48	44
p^2 : a		=	155	38
p^2 : b		=	114	22
q : q	an c	=	125	10
	- b	=	54	50
q : b		=	117	25
o : a		=	116	57
o : b		=	114	14
o : q		=	153	3

Die Krystalle sind nach der Axe b verkürzt, tafelartig, die Flächen a, ^2p und q sehr schmal, und öfters nicht vorhanden.

Spaltbar sehr vollkommen nach b.

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 78, 27.

Chlorwasserstoff-Spartein-Platinchlorid.

$(Pt\,Cl^2 + C^{15}H^{13}N + H\,Cl) + 2\,aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8734 : 1 : 1,1463. *Miller.*

Combinationen dreier zusammengehöriger Paare p, q und r und der beiden Hexaidflächen a und b. Das erste Paar herrscht als rhombisches Prisma vor, an dem die beiden anderen, das zweite q jedoch sehr untergeordnet, Zuschärfungen bilden.

$p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$

$q = b : c : \infty a$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$

$r = a : c : \infty b$

An dem Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A	2B	2C
110° 26′	98° 24′	120° 18′

1) Da die Angabe der gemessenen Winkel fehlt, so sind die Werthe 2A und 2B als solche hier genommen.

		Berechnet.[1]
p : p an a	=	*97° 44′
- b	=	82 16
p : a	=	138 52
p : b	=	131 8
q : q an c	=	82 12
- b	=	97 48
q : b	=	138 54
r : r an c	=	*74 36
- a	=	105 24
r : a	=	142 42
p : q	=	119 43
p : r	=	126 48
q : r	=	113 29

Miller: A. a. O. 25.

Sinnamin.

$C^8 H^6 N^2 + aq.$

Eingliedrig.

Vierseitige Prismen von 144° und 36° mit einer schiefen Endfläche.

Will: Ann. d. Chem. u. Pharm. 52, 16.

Thiosinnamin.

$(C^6 H^5. C^2 N S^2) + N H^3.$

(Senföl-Ammoniak, Schwefelcyan-Allyl-Ammoniak.)

Zweigliedrig.

Nach *Müller* isomorph mit dem ameisensauren Baryt.

Ann. d. Chem. u. Pharm. 52, 9.

Thialdin.

$C^{12} H^{13} N S^4.$

(Vielleicht Schwefelacetyl-Schwefelammonium
$= N H^4. S + 3 C^4 H^3. S.$)

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,5337 : 1 : 0,9430. *R.*
o = 68° 52′

---

1) Die bezeichneten Werthe sind hier als Basis der Rechnung benutzt.

Die aus einer Mischung von Alkohol und Aether sich absetzenden Krystalle des Thialdins sind Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, die scharfen durch b abgestumpft sind. Auf a ist die basische schiefe Endfläche c gerade aufgesetzt, in deren Diagonalzone das zweite Paar q die Kanten bc abstumpft, während die scharfen Kanten pc durch das hintere Augitpaar o′ und das darüber liegende zweifach stumpfere $o'/_2$ abgestumpft werden.

$o' = a' : b : c$	$p = a : b : \infty c$	$a = a : \infty b : \infty c$
$o'/_2 = a' : b : {}^1/_2 c$	$q = b : c : \infty a$	$b = b : \infty a : \infty c$
		$c = c : \infty a : \infty b$

An dem aus o′ und einem entsprechenden vorderen Augitpaar bestehenden Hauptoktaeder ist:

A = 124° 56′	C = 73° 25′
B = 138 32	D = 127 46

		Berechnet.	Beobachtet.	
p : p an a	=	127° 4′	127° 10′	
- b	=	52 56		
p : a	=		*153 32	
p : b	=	116 28	116 28	
p : c	=		*108 50	
a : c	=	111 8	110 50	
q : q an c	=	97 20	98	ungef.
- b	=	82 40		
q : c	=		*138 40	
q : b	=	131 20	131 0	
q : a	=	105 43		
o′ : a	=	137 39		
o′ : b	=	117 32		
o′ : c	=	101 0	100 30	
o′ : p	=	150 10	150 0	
$o'/_2 : o'/_2$	=	135 18		
$o'/_2$: a	=	116 53		
$o'/_2$: b	=	112 21		
$o'/_2$: c	=	126 7	126 16	
$o'/_2$: p	=	125 3	124	ungef.
$o' : o'/_2$	=	154 53	155 20	

Die Krystalle sind oft in der Richtung der Axe a verlängert, und bilden durch Vorherrschen von bc rechtwinklig vierseitige Prismen, deren Kanten durch q schief abgestumpft sind. Die Oktaederflächen sind immer sehr schmal.

Die Flächen sind zwar glänzend, aber nicht ganz glatt.

Schwefelkohlenstoff-Piperidin.[1])

$C^{11} H^{11} N S^2 = C^{10} H^{11} N + C S^2$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6303 : 1 : 0,5941.
Sénarmont. o = 81° 54′

Rhombische Prismen p, auf deren stumpfe Seitenkanten eine schiefe Endfläche c aufgesetzt ist. Die stumpfen Kanten pc sind durch ein vorderes Augitpaar o abgestumpft.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder, welches aus o und einem entsprechenden hinteren Augitpaar o′ = a′ : b : c besteht, ist:

A = 130° 26′   C = 101° 55′
B = 136 20   D = 96 4

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*116° 4′
- b =	63° 56′	
p : c =		*96 52
o : p =		*141 6
o : c =	135 46	

Sénarmont: Compt. rend. XXXIV. 481.

Nicotinquecksilberchlorid.

$Hg Cl + C^{20} H^{14} N^2$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,6028 : 1 : 0,3907. *Dauber.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, dessen stumpfe Seitenkanten durch a, dessen scharfe durch b abgestumpft sind, eines zweifach schärferen Prismas p/2, welches die Kante p/b abstumpft, und einer auf a aufgesetzten Zuschärfung r.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
p/2 = 2a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An dem Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A	2B	2C
143° 42′	117° 46′	74° 14′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*117° 50′
- b =	62° 10′	
p : a =	148 55	

[1]) Piperidin = $C^{10} H^{11} N$, durch Erhitzen von Piperin mit Natronkalk.

		Berechnet.	Beobachtet.
p : b	=	121° 5′	
p/2 : p/2 an a	=	79 20	
- b	=	100 40	
p/3 : a	=	129 40	
p/3 : b	=	140 20	
p : p/2	=	160 45	160° 43′
r : r an c	=	114 6	
- b	=		* 65 54
r : a	=	122 57	
p : r	=	117 46	
p/3 : r	=	110 19	

Spaltbar nach c : ∞a : ∞b.

Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 74, 201.

B. Sauerstoffhaltige Basen.

Schwefelsaures Cinchonin.

$$\cdot(\dot{H} . C^{20} H^{12} N O + \bar{S}) + 4 aq. ^{1)}$$

Diklinoedrisch. (?)

Brooke beobachtete rechtwinklig vierseitige Prismen ab, mit einer schief auf- und angesetzten Endfläche c.

a : c = 83° 30′
b : c = 95 50

Spaltbar nach a und c, weniger nach b.

Die wahre Krystallform ist wohl noch genauer zu ermitteln.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 375.

Ueberchlorsaures Cinchonin.

$$(\dot{H} . C^{21} H^{12} N O) + \bar{\bar{Cl}}.$$

Diklinoedrisch.

Rhombische Prismen p mit gerader Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf a aufgesetzten schiefen und gegen die beiden Prismenflächen ungleich geneigten Endfläche c. Am entgegengesetzten Ende fehlt die parallele derselben, statt deren eine Fläche auftritt, die sich zu jener wie rechts zu links verhält.

1) Die Zusammensetzung der beschriebenen Krystalle ist unbekannt.

$p = a : b : \infty c$ $b = b : \infty a : \infty c$
$p' = a : b' : \infty c$ $c = c : \infty a : \infty b$

p : p' an a	=	125°	46'
(- b	=	54	14)
(p : b	=	117	7)
p : c	=	123	46
p' : c	=	122	37
b : c	=	91	6

Dauber: A. a. O. S. 66.

Chlorwasserstoff-Cinchonin.

$C^{20} H^{12} N O + H Cl.$

Chlorwasserstoff-Chlorcinchonin.

$C^{20} H^{11} Cl N O + H Cl.$

Bromwasserstoff-Cinchonin.

$C^{20} H^{12} N O + H Br.$

Zweigliedrig.

Nach *Laurent* sind diese Salze isomorph. Es sind rhombische Prismen p mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q und der Endfläche c. Er fand folgende approximative Werthe:

		1.	2.	3.
p : p	=	101°	106°	104°
q : c	=	137 138	136½ 137½	137

Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXIV. 302 Ann. d. Chem. u. Pharm. 69, 9.

Rechts-weinsteinsaures Cinchonin.

$(\dot{H} . C^{20} H^{12} N O + C^4 H^2 O^5) + 4 aq.$

Zweigliedrig-hemiedrisch.

Rhombische Prismen p, mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q, und einem rechten Rhombentetraeder o.

Nach approximativen Messungen von *Pasteur* ist:

p : p	=	133°	20'
q : q	=	127	40
o : q	=	151	13

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 456.

Chinidin. [1])

$C^{36} H^{22} N^2 O^2$. *Leers.*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9325 : 1 : 0,6432. *Leers.*

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paars) p, der Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, und einer auf die scharfen aufgesetzten Zuschärfung (eines zweiten Paars) q.

p = a : b : ∞c a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a

An dem Hauptoktaeder a : b : c würde:

2A = 124° 12′ 2B = 119° 46′ 2C = 86° 38′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 94° 0′
- b	=	86° 0′	
p : a	=	137 0	
q : q an c	=		*114 30
- b	=	65 30	
p : q	=	111 39	

Spaltbar sehr vollkommen nach a.

Die Flächen a und p sind stark vertikal gestreift.

Leers: Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 147.

Chlorwasserstoff-Chinidin.

Zweifach. ($C^{36} H^{22} N^2 O^2$ + 2H Cl) + 2aq.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,1152 : 1 : 1,1606. *Kopp.* o = 78° 7′

Rhombische Prismen p, mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten vorderen (basischen) schiefen Enfläche c und einer hinteren r′.

p = a : b : ∞c c = c : ∞a : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder $\left\{\begin{matrix} a : b : c \\ a' : b : c \end{matrix}\right\}$, dessen Seitenkanten durch p, dessen hintere Endkanten durch r′ abgestumpft werden würden, ist:

A = 97° 8′ C = 115° 36′
B = 114 14 D = 100 31

[1]) Eine neuerlich in gewissen Chinarinden (Ch. Bogota. Ch. Maracaibo) aufgefundene Base.

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	85° 0′	
- b =		* 95° 0′
p : c =		* 98 0
c : r′ =	127 40	127 approx.
p : r′ =		*116 0

Kopp: Ann. d. Chem. u. Pharm. 82, 156.

Schwefelsaures Strychnin.

$(\dot{H} . C^{42} H^{22} N^2 O^4) + \bar{\dot{S}}$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 3,4305 = 0,2915 : 1. *R.*

Quadratische Tafeln mit zugeschärften Rändern, Combinationen eines Quadratoktaeders o und der Endfläche c. Zuweilen finden sich auch die Flächen eines stumpferen Oktaeders $^o/_{12}$ gleicher Ordnung als schmale Abstumpfung der Kanten $^o/_c$.

o = a : a : c   c = c : ∞a : ∞a
$^o/_{12}$ = a : a : $^1/_{12}$c

Es ist:

	2A	2C	*a*
an o	92° 20′	156° 40′	16° 15′
- $^o/_{12}$	155 16	44 0	74 3

	Berechnet.	Beobachtet.
o : c =		*101° 40′
$^o/_{12}$: c =	158° 0′	160 ungef.
o : $^o/_{12}$ =	123 40	

Die Fläche c ist glatt und glänzend, die Oktaederflächen sind matt und horizontal gestreift.

Morphin.

$C^{34} H^{19} N O^6 + 2aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4949 : 1 : 0,9110. *Brooke.*

Combinationen eines rhombischen Prismas (ersten Paars) p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung (zweiten Paars) q.

p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A = 133° 0′   2B = 72° 38′   2C = 128° 4′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*127° 20′
- b	=	52° 40′	
p : b	=	116 20	
q : q an c	=		* 95 20
- b	=	84 40	
q : b	=	132 20	
p : q	=	107 23	

Spaltbar nach b.

Brooke: Ann. of Phil. XXII, 118

Valeriansaures Morphin.

$(C^{34}H^{19}NO^{6} + C^{10}H^{9}O^{3}) + x aq.$

Zweigliedrig-hemiedrisch. a : b : c = 0,7426 : 1 : 0,5117. *Pasteur.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer auf die scharfen aufgesetzten Zuschärfung q und einem rechten Tetraeder o.

o = a : b : c p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a c = c : ∞a : ∞b

An dem Hauptoktaeder o würde:

2A = 134° 18′ 2B = 116° 56′ 2C = 81° 18′

Und an dem Tetraeder ist die Neigung der Flächen in den Kanten

an a = 63° 4′ an b = 45° 42′ an c = 98° 42′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	106° 48′	
- b	=	73 12	
p : a	=	143 24	
q : q an c	=		*125° 47′
- b	=	54 13	
o : p	=	130 39	130 0
o : q	=		*148 28
o : a	=	121 32	

In der Horizontalzone kommt noch ein schärferes Prisma, vielleicht $^{5}/_{3}$a : b : ∞c vor, doch weicht die Messung ($^{5}/_{3}$p : $^{5}/_{3}$p an b = etwa 100°) von der Berechnung (102° 8′) bedeutend ab.

Die Krystalle sind zwar von ansehnlicher Grösse, ihre Flächen aber fettglänzend und zu genauen Messungen nicht geeignet.

Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 455.

Codein.

$\dot{H}. C^{36} H^{21} N O^{6} + aq.$ *(Anderson.)*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9601 : 1 : 0,8277. *Miller.*

Die Krystalle aus alkoholischen Lösungen stellen die Combination dreier zusammengehöriger Paare p, q, r und der Endfläche c dar, von denen das erste Paar p als rhombisches Prisma vorherrscht. Die aus wässriger Lösung erhaltenen Krystalle zeigen in der Endigung nur das zweite Paar q und das zweifach stumpfere q/₂.

p = a : b : ∞c   c = c : ∞a : ∞b
q = b : c : ∞a
q/₂ = 2b : c : ∞a
r = a : c : ∞b

An dem Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A	2B	2C
115° 50′	112° 50′	100° 10′

	Berechnet.	Beobachtet. Miller.	Beobachtet. Kopp.
p : p an a =	92° 20′		
- b =		*87° 40′	87° 30′
q : q an c =	100 46		
- b =	79 14		78 30
q : c =		*140 23	
q/₂ : q/₂ an c =	135 2		
- b =	44 58		
q/₂ : c =	157 31	157 25	
q : q/₂ =	162 52		
r : r an c =	98 28		
- a =	81 32		
r : c =	139 14	141 37	
p : q =	116 12	116 18	
p : r =	118 6	116 45	
q : r =	125 42	126 57	

Die Messungen von *Miller* sind nicht ganz genau.

Die Flächen p sind gewöhnlich sehr ungleich ausgedehnt. Von r wurde nur eine Fläche und die parallele beobachtet.

Spaltbar nach c, *Miller;* nach q, *Kopp.*

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 77, 381.
Kopp: Krystallogr. S. 266.

Schwefelsaures Codein.

$(H . C^{36} H^{21} N O^{6} + \bar{S}) + 5 aq.$ *(Anderson.)*

Zweigliedrig. a : b : c = 0,2567 : 1 : 0,4400. *Miller.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q.

p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a

An dem Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A	2B	2C
155° 0′	65° 2′	121° 4′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*151° 12′
- b	=	28° 48′	
p : b	=	104 24	
q : p an c	=	132 30[1]	
- b	=	47 30	
q : b	=		*113 45
p : q	=	95 45	

Spaltbar nach b.

Miller: S. Codein.

Chlorwasserstoff-Papaverin.

$C^{40} H^{21} N O^{8} + H Cl.$

Zweigliedrig-hemiedrisch. a : b : c = 0,8391 : 1 : 0,5851. *Kopp.*

Rhombische Prismen p, zuweilen mit schwacher Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung q und einem rechten Rhombentetraeder o.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a

An dem vollständigen Hauptoktaeder o ist:

2A = 128° 44′   2B = 117° 56′   2C = 84° 38′,

und an dem Tetraeder die Neigung in den Kanten

an a = 62° 4′   an b = 51° 16′   an c = 137° 41′

---

1) In der Abhandlung steht irrthümlich 133° 30′.

	Berechnet.	Beobachtet. Kopp.	Pasteur.
p : p an a =		*100° 0′	
- b =	80° 0′		
p : a =	140 0		
q : q an c =		*119 20	
- b =	60 40		
p : q =	108 57		
o : p =	132 19		
o : q =	148 58		149° 15′
o : a =	121 2		

Kopp: Ann. d. Chem. u. Pharm. 66, 127.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 456.

Furfurin.

$\dot{H} . C^{30} H^{12} N^2 O^6$.

Zweigliedrig. a : b = 0,8821 : 1. *Dauber.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und gerader Endfläche c.

p : p an a = 97° 10′
- b = 82 50

Spaltbar nach b.

Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 74, 204.

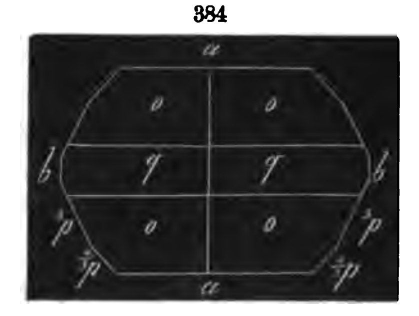
Salpetersaures Furfurin.

$\dot{H} . C^{30} H^{12} N^2 O^6 + \ddot{\bar{N}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8141 : 1 : 0,3515. *Miller.*

Combination zweier rhombischen Prismen ³p und ⁴/₃p mit mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a und schwacher Abstumpfung der stumpfen b, einem Rhombenoktaeder o und dessen zweiten Paar q. Fig. 384.

384



$o = a : b : c$ $\quad$ $^3p = 3a : b : \infty c$ $\quad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$^4\!/_3p = {}^4\!/_3a : b : \infty c$ $\quad$ $b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An o ist:

2A	2B	2C
*144° 16′	135° 18′	58° 44′

		Berechnet.	Beobachtet.
^3p : ^3p an a	=	44° 32′	
- b	=	135 28	131° 20′ (?)
^3p : a	=	112 15	114 20
^3p : b	=	157 44	
$^4\!/_3p$: $^4\!/_3p$ an a	=	85 18	
- b	=	94 42	95 40
$^4\!/_3p$: a	=	132 39	132 10
$^4\!/_3p$: b	=	137 21	
q : q an c	=	141 16	141 20
- b	=	38 44	
q : b	=	109 22	109 20
o : a	=		*112 21
o : b	=	107 52	
o : q	=	157 39	

Spaltbar sehr vollkommen nach a, weniger nach b und ^3p.

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 74, 293.

Ueberchlorsaures Furfurin.

$(\dot{H} . C^{30} H^{12} N^2 O^6 + \dddot{\bar{C}}l) + 2aq.$

Zweigliedrig. $a : b : c = 0{,}7337 : 1 : 0{,}4787$. *Dauber.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a und einer auf die scharfen aufgesetzten Zuschärfung q.

$p = a : b : \infty c$ $\quad$ $a = a : \infty b : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An dem Hauptoktaeder a : b : c ist:

2A	2B	2C
136° 18′	119° 4′	77° 58′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	107° 28′	
- b	=		*72° 32′
p : a	=	143 44	
q : q an c	=	128 50	
- b	=	51 10	
p : q	=		*104 48

Spaltbar nach $b : \infty a : \infty c$.

Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 71, 67.

Salpetersaures Fucusin.

$\dot{H} . C^{30} H^{12} N^2 O^6 + \ddot{\bar{N}}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7209 : 1 : 1,4791. *Miller*.

Rhombische Prismen ⁵/₄p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einem auf p schief aufgesetzten Rhombenoktaeder o und der Abstumpfung r der stumpferen Endkanten desselben.

o = a : b : c   ⁵/₄p = ⁵/₄a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
r = a : c : ∞b

An o ist:

2A	2B	2C
*136° 12′	*119° 18′	78° 40′

	Berechnet.	Beobachtet.
⁵/₄p : ⁵/₄p an a =	95° 58′	
- b =	84 2	
⁵/₄p : b =	132 1	
r : r an c =	114 2	
- a =	65 58	64° 0′
o : b =	111 54	
o : r =	158 6	
⁵/₄p : r =	113 51	

Sehr vollkommen spaltbar nach b, viel weniger nach r und o.

Miller: Ann. d. Chem. u Pharm. 74, 293.

Mit dem Furfurinsalz isomer, scheint es dennoch nicht isomorph mit demselben zu sein.

Harmalin.

$C^{26} H^{14} N^2 O^2$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7846 : 1 : 0,5543. *Nordenskiöld*.

Ein Rhombenoktaeder o, dessen Seitenecken durch die Hexaidflächen a und b, und dessen stumpfere Endkanten durch das dritte zugehörige Paar r abgestumpft sind.

o = a : b : c   r = a : c : ∞b   a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c

An o ist:

2A = *131° 18′   2B = *116° 34′   2C = 83° 52′

	Berechnet.
o : a =	121° 43′
o : b =	114 21
o : r =	155 39

Nordenskiöld: Bull. de St. Petersbourg, VI. 58. Journ. f. pr. Chem. 41, 41.

Piperin.

$C^{34} H^{18} N O^{6}$.

Zwei- und eingliedrig. (?) a : b = 0,9688 : 1. *Dauber.*
o = 70° 12′.

Rhombische Prismen p, deren scharfe Seitenkanten zuweilen durch b abgestumpft sind, mit einer auf die stumpfen gerade aufgesetzten schiefen Endfläche c.

p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
                  c = c : ∞a : ∞b

Beobachtet wurde:

p : p an b	=	84° 42′
p : c	=	104 30

Dauber vermuthet, das System sei das zweigliedrige, mit fehlenden Flächen. Setzt man p und b wie oben, c = r = a : c : ∞b, so ist a : b : c = 0,9115 : 1 : 0,3282.

Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 74, 204.

Xanthoxylin.[1]

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,3307 : 1 : 0,6102. *Miller.*
o = 82° 24′.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a und der stumpfen b, und einer auf letztere aufgesetzten schiefen Zuschärfung q.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
q = b : c : ∞a   b = b : ∞a : ∞c

An dem zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder, d. h. demjenigen, für welches p das erste, q das zweite zugehörige Paar wäre, ist:

A = 119° 48′   C = 137° 20′
B = 124 40   D = 74 20

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	74° 20′	
- b	=	105 40	
p : a	=		*127° 10′
p : b	=	142 50	142 50

[1]) Krystallisirter Stoff aus den Früchten des japanischen Pfeffers, Xanthoxylum piperitum. *Stenhouse.*

		Berechnet.	Beobachtet.
q : q an c	=	117° 40′	
- b	=	62 20	
q : b	=		*121° 10′
q : a	=		* 96 30

Die Krystalle sind tafelartig durch Ausdehnung von a.

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 89, 252.

Allantoin.

$C^4 H^3 N^2 O^3$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,5587 : 1 : 1,4348.
Dauber. o = 86° 42′.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, einer auf diese aufgesetzten vorderen (basischen) schiefen Endfläche c und einer hinteren r′.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b   c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A = 85° 16′   C = 124° 26′
B = 88 36   D = 119 11

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		* 65° 27′
- b	=	114° 33′	
p : a	=	112 43,5	
a : c	=	93 18	
a : r′	=	130 52	
c : r′	=	135 50	
p : c	=		* 91 47
p : r′	=		*110 43

Spaltbar vollkommen nach r′.

Nach *Delffs* sind die Krystalle des Allantoins eingliedrig, und stellen rhomboidische Prismen von 56°42′ dar, deren scharfe Seitenkanten schief abgestumpft sind, und auf welche eine schiefe Endfläche aufgesetzt ist, die sich gegen die eine Prismenfläche unter 91° 40′, gegen die andere unter 95° 15′ neigt.

Dauber: Ann. d. Chem. u. Pharm. 71, 68.
Delffs: Jahrb. f. pr. Pharm. 8, 378.

Kreatin.

$C^8 H^9 N^3 O^4$.

Zwei- und eingliedrig. a : b = 2,3183 : 1. *Heintz.*
o = 71° 5′.

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, und einer auf diese aufgesetzten (basischen) schiefen Endfläche c.

p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
                        c = c : ∞a : ∞b

			Beobachtet.
	p : p an b	=	133° 10′
	a : c	=	108 55
woraus	p : c	=	96° 24′
	p : a	=	113 25

folgt.

Heintz: Poggend. Ann. 73, 595. 74, 131.

Kreatinin.

$C^8 H^7 N^3 O^2$.

Zwei- und eingliedrig. a : b = 1,1571 : 1. *Kopp.*
o = 69° 24′.

Die Krystalle sind denen des Kreatins ähnlich; die Flächen sind ebenso zu bezeichnen.

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	81° 40′	
- b	=		* 98° 20′
p : a	=	130 50	
a : c	=		*110 36
p : c	=	103 18	

Kopp: Ann. d. Chem. u. Pharm. 62, 300.

Kreatin und Kreatinin scheinen im weiteren Sinne isomorph zu sein, wenigstens verhalten sich die Axen a = 2 : 1, und der Winkel o ist nahe gleich bei beiden.

Sarcosin.

$C^6 H^7 N O^4$.

Zweigliedrig. a : b = 0,7954 : 1. *Kopp.*

Rhombische Prismen p, mit einer auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Zuschärfung r, selten mit Andeutungen der Endfläche und eines Rhombenoktaeders.

p = a : b : ∞c
r = a : c : ∞b

Es liess sich nur p : p an a = 103° beobachten.

Kopp: Ann. d. Chem. u. Pharm. 62, 311.

Glycin (Leimsüss).

$C^4H^5NO^4$.

Zwei- und eingliedrig.

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer auf diese aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c, und einem hinteren Augitpaar o'.

o' = a' : b : c   p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

Nach *Kopp* ist p : p an b = 66° 15'.

Chlorwasserstoff-Glycin.

Basisches. $[2(C^4H^5NO^4) + HCl] + aq$.

Zweigliedrig.

Rhombische Prismen von 87° und 93°.

Kopp: Ann. d. Chem. u. Pharm. 60, 18. 16.

Taurin.

$C^4H^7NS^2O^6$.

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,6827 : 1 : 0,4539.
Kopp. o = 86° 22'.

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer auf die stumpfen aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c, einem vorderen Augitpaar o und einem hinteren o', welche die Kanten $p/_c$ abstumpfen, und deren seitliche Combinationskanten in einer Ebene liegen.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
o' = a' : b : c   c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o' bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = *137° 30'   C = 117° 38'
B = 139 44   D = 77 38

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	111° 28'	
- b =		*68° 32'
p : b =	124 16	
p : c =		*93 0
o : b =	110 8	
o : c =	142 22	

	Berechnet.
o : p	= 130° 38′
o′ : b	= 111 15
o′ : c	= 140 0
o′ : p	= 127 0

Kopp: Krystallographie. S. 312.

Cholesterin.

$C^{28} H^{24} O$ + aq. *Heintz.*

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,3749 : 1 : 0,3963.
Heintz. o = 79° 30′.

Rhombische Prismen p mit starker Abstumpfung der Seitenkanten a und b. Auf die stumpfen ist eine vordere (basische) schiefe Endfläche c und eine hintere r′ aufgesetzt.

p = a : b : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b

a = a : ∞b : ∞c
b = b : ∞a : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A = 147° 2′
B = 152 20

C = 90° 53′
D = 96 54

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	139° 32′	*139° 45′
- b	=	40 28	
p : a	=	159 46	
p : b	=		*110 14
a : c	=		*100 30
a : r′	=	131 40	131 34
c : r′	=		*127 50
c : p	=	99 51	
r′ : p	=	128 35	

Die Flächen p sind sehr untergeordnet, oft nur zum Theil vorhanden, auch r′ fehlt zuweilen. Die Krystalle sind in der Richtung der Axe b sehr verkürzt, und durch Vorherrschen von b dünn, tafelartig, gypsähnlich.

Spaltbar sehr deutlich nach b.

Heintz: Poggend. Ann. 79, 524.

IV. Aethyl- und Methylverbindungen.

Aetherschwefelsaures Kali.

$\dot{K}\bar{S} + \dot{A}e\,\bar{S}$.

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,5026 = 0,6655 : 1. *R.*

Rhomboeder r, selten und nur wenig ausgedehnt die Endfläche c.

r = a : a : ∞a : c c = c : ∞a : ∞a : ∞a

An r ist:

2A	α	γ
*82° 46′	49° 4′	29° 58′

Berechnet.
r : c = 119° 58′

Das Rhomboeder ist meist durch Vorherrschen einer Fläche tafelartig. Die Endfläche liess sich nur an einer Seite deutlich beobachten.

Zwillinge: Zwillingsebene eine Rhomboederfläche; Aneinanderwachsung. Der einspringende Winkel beträgt 165° 32′ (beobachtet 165° 16′).

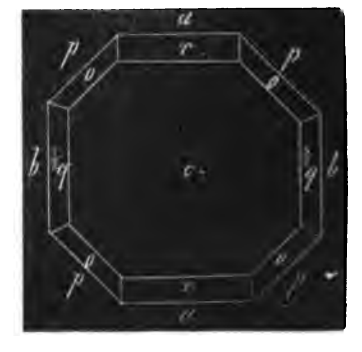
Aetherschwefelsaurer Baryt.

$(\dot{B}a\,\bar{S} + \dot{A}e\,\bar{S}) + 2\,aq$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9850 : 1 : 1 : 1,1911. *R.*

Rhombische fast quadratische Prismen p, mit starker Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, und der scharfen b, der Endfläche c, einem Rhombenoktaeder o, welches die Kanten p/c abstumpft, dem dritten zugehörigen Paar r als einer auf a aufgesetzten Zuschärfung (oder Abstumpfung der Kante a/c), und einem zweiten Paar ½q als Abstumpfung der Kante b/c. Die Krystalle sind durch Ausdehnung der Endfläche tafelartig, oft sehr dünn, und erscheinen als achtseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern. Fig. 385.

385



$o = a : b : c$ $\quad p = a : b : \infty c$ $\quad a = a : \infty b : \infty c$

$\frac{3}{2}q = b : \frac{3}{2}c : \infty a$ $\quad b = b : \infty a : \infty c$

$r = a : c : \infty b$ $\quad c = c : \infty a : \infty b$

An o ist:

2A = 105° 36′ 2B = 104° 16′ 2C = 119° 0′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	90° 52′	
- b =	89 8	
p : a =	135 26	
p : b =	134 34	
$\frac{3}{2}$q : $\frac{3}{2}$q an c =	58 28	
- b =	121 32	
$\frac{3}{2}$q : c =	119 14	120° 54′ appr.
$\frac{3}{2}$q : b =	150 46	
r : r an c =	79 10	
- a =	100 50	100 0 appr.
r : c =		*129 35
r : a =	140 25	140 36
o : a =	127 52	
o : b =	127 12	
o : c =		*120 30
o : p =	149 30	
o : r =	142 48	

Spaltbar nach c.

Die Axen a und c sind ungefähr = $\frac{2}{3}$ von denen des schwefelsauren Baryts.

Aetherweinsteinsaures Kali.

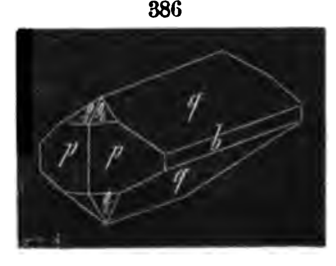
(Weinsteinsaures Aethyloxyd-Kali.)

$\dot{K}\,\overline{T} + \dot{A}e\,\overline{T}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4176 : 1 : 0,5745. *De la Prov.*

Rhombische Prismen p, mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, einer auf letztere aufgesetzten Zuschärfung q, und einem auf p gerade aufgesetzten Rhombenoktaeder $o/_2$. Die Krystalle sind prismatisch in der Richtung der Axe a, so dass sie als rhombische Prismen q erscheinen, deren scharfe Seitenkanten durch b abgestumpft werden, und auf welche eine Zuschärfung p aufgesetzt ist, während $o/_2$ auf q schief aufgesetzt erscheint. Fig. 386.

386



$o/_2 = a : b : \frac{1}{2}c$ $\quad p = a : b : \infty c \quad b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

Es ist an

	2A	2B	2C
o = a : b : c	142° 36′	80° 0′	112° 24′
$o/_2$	153 22	113 4	73 24

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*134° 40′
- b	=	45° 20′	
p : b	=	112 40	
q : q an c	=		*120 8
- b	=	59 52	
q : b	=	119 56	
p : q	=	101 5	
$o/_2$: p	=	126 42	

Die Oktaederflächen sind immer sehr klein, oft kaum sichtbar. Oft fehlt eine Fläche von p (und ihre Parallele), dann entstehen sechsseitige Prismen aus q und b mit einer auf b aufgesetzten schiefen Endfläche (b). Oder es fehlt zugleich noch eine Fläche von q, wodurch ein Hexaid entsteht, aus drei ungleichwerthigen Flächen gebildet.

Sehr vollkommen spaltbar nach b.

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. III, 129.

Oxaminsaures Aethyloxyd.

(Oxalsaures Aethyloxyd-Oxamid; Oxamäthan.)

$\dot{A}e + [(NH^2 . C^2O^2) + C^2O^3.]$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5773 : 1 : 0,7133. *De la Prov.*

Combination eines rhombischen Prismas p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q. Tafelartig durch Vorherrschen von b.

$p = a : b : \infty c \quad b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An dem Hauptoktaeder o = a : b : c ist:

2A = 131° 40′ 2B = 89° 40′ 2C = 109° 56′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	120° 0′	
- b	=		*60° 0′
p : b	=	120 0	
q : q an c	=	109 0	
- b	=	71 0	

		Berechnet.	Beobachtet.
q : b	=		*125° 30′
p : q	=	106° 53′	

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. LXXV. 322.

Chloroxamäthan.

$C^8 H^2 Cl^5 N O^6$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5392 : 1 : 0,7133 *De la Prov.*

Von der Form des vorigen; ausserdem eine Zuschärfung der stumpfen Seitenkanten von p durch das Prismas ⅔p.

⅔p = ⅔a : b : ∞c

Chloräther.

(Quinquechloraethyloxyd. Perchlorvinäther. Oxalaciquinquechlorid. Chlorure de chloroxéthose.)

$C^4 Cl^5 . O$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,9584 = 1,0434 : 1. *Nicklès.*

Quadratoktaeder o, zuweilen mit der Abstumpfung c der Endecken.

o = a : a : c c = c : ∞a : ∞a

An o ist:

2A = *110° 38′ 2C = 107° 10′ α = 46° 30′
beob. = 106 44

		Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c	=	72° 50′	73° 41′
- a	=	69 22	68 57
o : c	=	126 25	126 41

Die Krystalle sind früher für reguläre Oktaeder gehalten worden.

Spaltbar nach c.

Nicklès: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXII. 28.

Brom-Chloräther.

(Bromchloroxäthos. Bromure de chloroxéthose.)

$C^4 \left.\begin{matrix}Cl\\Br\end{matrix}\right\} O$.

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,9517 = 1,0507 : 1. *Nicklès.*

Isomorph mit dem Chloräther.

An o ist:

2A = *110° 50′   2C = 106° 46′   α = 46° 25′

beob. = 106 49

		Berechnet.	Beobachtet.
o : o über c	=	73° 14′	73° 48′
- a	=	69 10	68 25
o : c	=	126 37	

Nicklès: A. a. O.

Methylkamphersäure.[1]

$(C^2 H^3 . O + C^{20} H^{14} O^6) + aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7472 : 1 : 0,6160. *Loir.*

Rhombische Prismen p, mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, so dass die Krystalle tafelartig erscheinen, und einer auf p aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung durch das Rhombenoktaeder o.

o = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c

An o ist:

2A = 129° 10′   2B = 109° 50′   2C = 91° 40′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=		*106° 30′
- b	=	73° 30′	
p : b	=	126 45	126 45
o : p	=	135 50	
o : b	=		*115 25

Bei raschem Verdunsten der Auflösung entstehen Combinationen des Tetraeders o mit b. An diesem Tetraeder ist die Neigung der Flächen in den Kanten

an o = 70° 10′   an b = 50° 50′   an c = 88° 20′[2]

Spaltbar nach b.

Loir: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XXXVIII. 483.

---

[1]) Durch Destillation von Kamphersäure mit Holzgeist und Schwefelsäure dargestellt, und aus Aether krystallisirt.

[2]) In der Abhandlung ist dieser Winkel = 160° 30′ angegeben, was wohl ein Druckfehler ist.

V. Verbindungen verschiedener Art.

Rohrzucker.

$C^{12}H^{11}O^{11} = C^{12}H^{9}O^{9} + 3aq.$

Zwei- und eingliedrig (hemimorph).

a : b : c = 1,2595 : 1 : 0,8782. *Wolff.*
o = 76° 30′

Combinationen eines rhombischen Prismas p, einer vorderen (basischen) schiefen Endfläche c und einer hinteren r′. Die Krystalle sind in der Richtung der Vertikalzone prismatisch, so dass sich c und r′ gewöhnlich in Kanten schneiden. Fig. 387. Hierzu tritt eine vordere schiefe Endfläche r, Fig. 388, so wie die Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a des Prismas p. Fig. 389. Ein Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c kommt nur an der linken Seite der Krystalle vor, Fig. 390[1]), desgleichen ein vorderes Augitpaar o, welches mit p und c und mit a und q in eine Zone fällt. Fig. 391, 392.

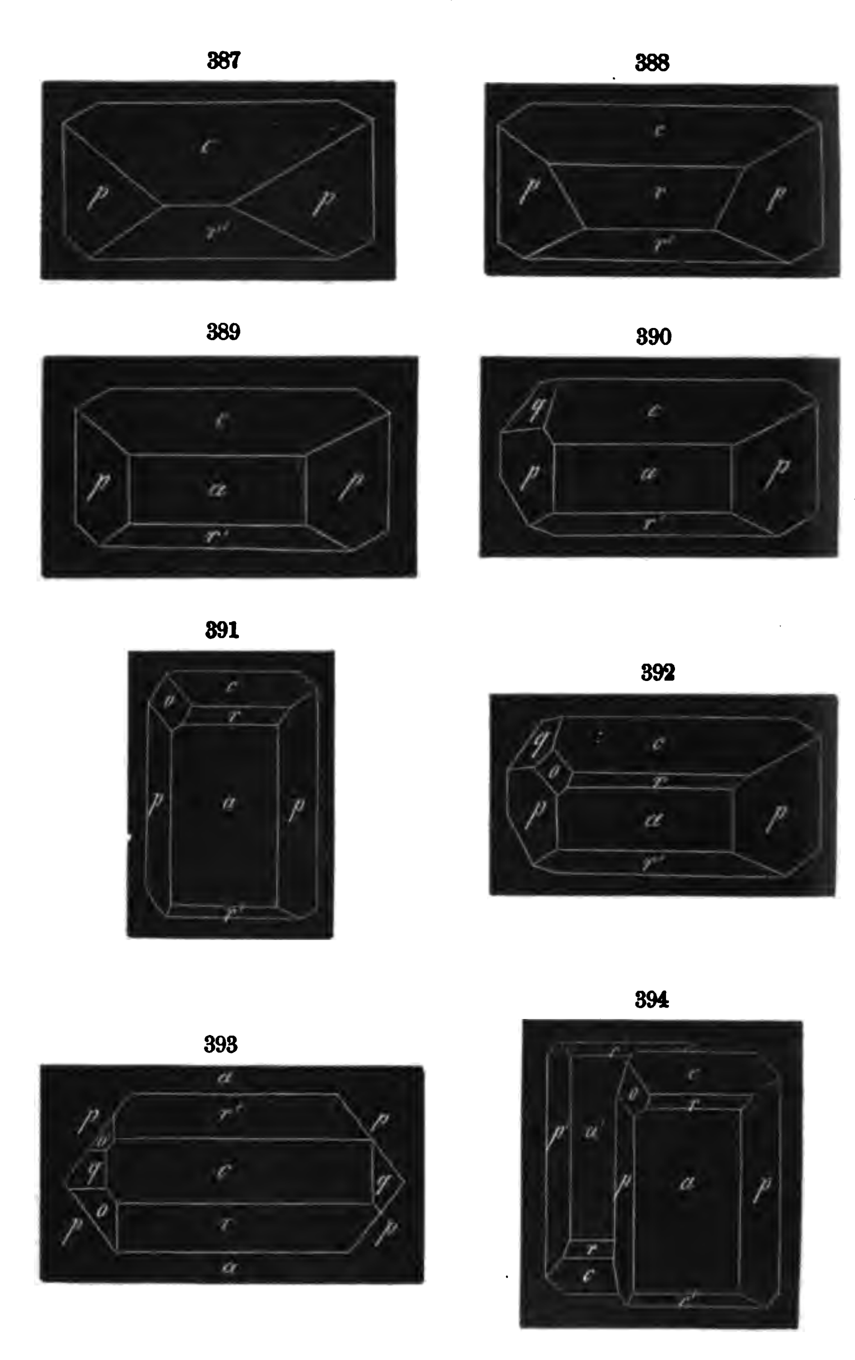
o = a : b : c
p = a : b : ∞c
q = b : c : ∞a
r = a : c : ∞b
r′ = a′ : c : ∞b
a = a : ∞b : ∞c
c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und einem entsprechenden hinteren Augitpaar bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 103° 12′ C = 124° 33′
B = 115 12 D = 95 39

		Berechnet.	Beobachtet. *Wolff.*	*R.*	*Hankel.*
p : p an a	=	78° 28′			
- b	=		*101° 32′	101° 30′	100° 0′
p : a	=	129 14			130 0
a : c	=		*103 30	103 17	103 30
a : r	=	133 45		134 23	
c : r	=	149 45		148 40	
a : r′	=	115 30		115 33	116 15
c : r′	=		*141 0	140 43	
r : r′ an c	=	110 45			
p : c	=	98 30			
p : r	=	115 56			
p : r′	=	105 48			
q : q an c	=	99 0			

1) Vgl. unten.


387
c
p
p
r''
388
c
r
p
p
r'
389
c
a
p
p
r'
390
q
c
a
p
p
r'
391
c
o
r
a
p
p
r'
392
q
o
c
r
a
p
p
r''
393
a
r'
p
p
q
c
q
o
r
p
p
a
394
c
c
o
r
p
a'
p
a
p
r
c
c'

		Berechnet.
q : q an b	=	81° 0′
q : c	=	139 30
o : p	=	141 40
o : a	=	125 44
o : c	=	136 50

Meinen eigenen Beobachtungen an frei ausgebildeten Krystallen zufolge, welche sich in einer Kochsalz haltigen Auflösung gebildet hatten, kommt q allerdings zuweilen auf beiden Seiten der Axe b nebst seinen Parallelflächen vor, aber das Augitpaar o, so wie das hintere o′, welches bisher nicht angegeben ist, fand ich nur an der linken Seite. Fig. 393.

Zwillinge: Zwillingsebene ist a, die schiefen Endflächen liegen umgekehrt. Aneinanderwachsung stets mit der linken Seite der Individuen. Fig. 394.

Deutlich spaltbar nach a. Die Krystalle sind immer mit der linken Seite, wo die Flächen o und q liegen, aufgewachsen. Nur (durch Vorherrschen von a) tafelartige Krystalle (Fig. 391) sind an dem Endpunkt der Axe c aufgewachsen, und nur diese bilden Zwillinge. *Wolff.*

Pyroelektrisch; das rechtsliegende b trägt den analogen, das linke den antilogen Pol.

Wolff: Journ. f. prakt. Chem. 28, 129.
Hankel: Poggend. Ann. 49, 495.

Traubenzucker-Chlornatrium.

$(Na\,Cl + 2C^{12}H^{12}O^{12}) + 2aq.$

Sechsgliedrig-rhomboedrisch. a : c = 1 : 1,7182 = 0,5820 : 1. *v. Kobell.*

Dihexaedrische Combination eines Rhomboeders r und seines Gegenrhomboeders r′, mit dem zweifach stumpferen erster Ordnung $r/_2$, welches eine dreiflächige auf die abwechselnden Flächen des Dihexaeders aufgesetzte Zuspitzung bildet, und dem zweiten sechsseitigen Prisma q, welches die Seitenkanten von r abstumpft. Die beiden Rhomboeder r und r′ sind gewöhnlich von ungleicher Ausdehnung.

$r = a : a : \infty a : c$ $\qquad q = a : {}^1/_2 a : a : \infty c$
$r' = a' : a' : \infty a : c$
$r/_2 = a : a : \infty a : {}^1/_2 c$

Es ist für:

	2A	2C	α	γ
r, r′	= 78° 42′		45° 15′	26° 45′

	2A	2C	α	γ
r + r′[1]) =	126° 58	*126° 30′	30° 12	
r/2 =	104 50		63 37	45 15

	Berechnet.	Beobachtet.
r : r/2 =	161° 30′	161° 30′
r : q =	140 39	

Nach *Pasteur* sind die Krystalle zweigliedrig, und zeigen ein rhombisches Prisma von 120° 12′ mit der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten (Winkel der Combinationskanten = 119° 54′). Die beiden Rhomboeder r und r′ sind nach ihm ein Rhombenoktaeder und ein zweites Paar, und das zweifach stumpfere Rhomboeder gehört einem unvollständig vorhandenen stumpferen Oktaeder an. Auch verhält sich die Substanz nicht optisch einaxig.

v. Kobell: Journ. f. prakt. Chem. 28, 489.
Pasteur: Ann. Chim. Phys. III. Sér., XXXI. 92. *Liebig's* Jahresb. 850, 534. 1851, 176.

Dulcose.

$C^{14} H^{14} O^{12} + 2aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 0,7369 : 1 : 0,7737.
Laurent. o = 66° 15′.

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten a, einer vorderen schiefen Endfläche c, einem vorderen Augitpaar o und einem hinteren o′.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o′ = a′ : b : c		c = c : ∞a : ∞b

An dem aus o und o′ bestehenden zwei- und eingliedrigen Hauptoktaeder ist:

A = 135° 10′	C = 99° 20′
B = 115 26	D = 104 12

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*112° 0′
- b =	68° 0′	
p : a =	146 0	
a : c =	113 45	
p : c =	109 30	
o : c =		*140 0
o : p =		*149 30
o′ : c =	115 48	115 0
o′ : p =	134 42	135 30

Laurent: L. et Gerhardt Compt. rend. 1850, 364. *Liebig's* Jahresb. 1850, 535.

---

1) D. h. das Dihexaeder

Anemonin.

$C^{15}H^{12}O^{6}$. *Fehling.*

Zweigliedrig. $a:b:c = 0{,}4777:1:0{,}4090$. *Frankenheim.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der Seitenkanten a und b, und zwei auf dieselben aufgesetzten Zuschärfungen q und r, welche mit p drei zusammengehörige Paare bilden.

$p = a:b:\infty c$ $\quad a = a:\infty b:\infty c$
$q = b:c:\infty a$ $\quad b = b:\infty a:\infty c$
$r = a:c:\infty b$

An der Grundform, d. h. dem Rhombenoktaeder, dessen Kanten durch jene drei Paare abgestumpft werden, ist:

$2A = 145^{0}\ 28'$ $\quad 2B = 103^{0}\ 12'$ $\quad 2C = 87^{0}\ 0'$

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	128° 56′	
- b	=	51 4	
p : a	=	154 28	
p : b	=	115 32	
q : q an c	=	135 30	
- b	=	44 30	
q : b	=		*112° 15′
r : r an c	=	98 52	
- a	=	81 8	
r : a	=		*130 34

Frankenheim: Archiv d. Pharm. II. Reihe, 68, 1.

Haematoxylin.

$(\dot{H}\,.\,C^{16}H^{7}O^{6}) + 2aq.$

Viergliedrig. $a:c = 1:0{,}6277 = 1{,}5931:1$. *Kopp.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o mit seinem ersten stumpferen d und dem zweiten quadratischen Prisma a.

$o = a:a:c$ $\quad d = a:\infty a:c$ $\quad a = a:\infty a:\infty c$

Es ist für:

	2A	2C	α
o =	*124° 0′	83° 12′	57° 53′
d =	130 44	72 14	62 43

		Berechnet.
o : d	=	152° 0′
o : a	=	118 0
d : a	=	126 7

Kopp: Krystallogr. S. 164.

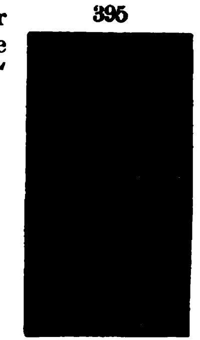
Orcin.

$C^{14} H^{8} O^{4} + 2 aq.$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,2515 : 1 : 1,4392.
Miller. o = 83° 37′

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten a, auf welche eine vordere (basische) schiefe Endfläche c und eine hintere r′ aufgesetzt sind. Fig. 395.

395



p = a : b : ∞c   a = a : ∞b : ∞c
r′ = a′ : c : ∞b   c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform ist:

A = 90° 18′   C = 113° 16′
B = 96 36   D = 122 53

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	77° 36′	
- b =		*102° 24′
p : a =	128 48	
a : c =		*96 23
a : r′ =		*136 16
c : r′ =	127 21	
p : c =	94 0	
p : r′ =	116 55	

Sehr vollkommen spaltbar nach a.

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 68, 103.

Beta-Orcin.

$C^{36} H^{24} O^{10}.$

Viergliedrig. a : c = 1 : 1,6319 = 0,6128 : 1. *Miller.*

Combinationen eines Quadratoktaeders o, des ersten stumpferen d, des zweifach stumpferen o/2, des ersten und zweiten quadratischen Prismas p und a, und der Endfläche c. Fig. 396.

o = a : a : c   d = a : c : ∞a   a = a : ∞a : ∞c
o/2 = a : a : ½c   p = a : a : ∞c   c = c : ∞a : ∞a

	2A	2C	α
o =	130° 27′	133° 6′	31° 30′
o/2 =	115 26	98 6	50 49
d =	105 50	117 0	40 54

396



	Berechnet.	Beobachtet.
o : p =	156° 33′	
o : a =	130 27	
o : c =		*113° 27′
o/2 : p =	139 3	
o/2 : a =	122 17	
o/2 : c =	130 57	
o : o/2 =	162 30	
d : p =	122 18	
d : a =	148 30	
d : c =	121 30	
o : d =	139 33	

Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 68. 105.

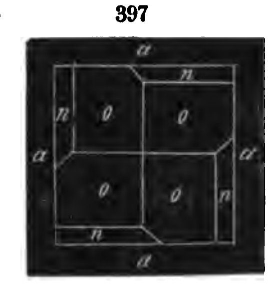
Erythroglucin.

$C^{10} H^{13} O^{10}$. *Stenhouse.*
$C^{8} H^{10} O^{8}$. *Strecker.*
$C^{22} H^{28} O^{22}$. *Regnault.*

Viergliedrig. a : c = 1 : 0,3782 = 2,6441 : 1. *Miller.*

Quadratische Prismen a mit vierflächiger auf die Kanten aufgesetzter Zuspitzung durch ein Quadratoktaeder o, so wie ausserdem ein Vier- und Vierkantner n aus der Endkantenzone desselben, die Kanten o/a abstumpfend, jedoch nur die abwechselnden (wahrscheinlich also Hemiedrie, sofern das untere Ende der Krystalle dem oberen entspricht. Fig. 397.

397



o = a : a : c a = a : ∞a : ∞c
n = a : $^1/_3$a : c

An o ist:

2A = *141° 2′ 2C = 123° 43′ α = 69° 17′

	Berechnet.	Beobachtet.
o : a =	109° 29′	
o : n =	150 47	
n : a =		138° 42′

Die Krystalle sind gross, diamantglänzend.

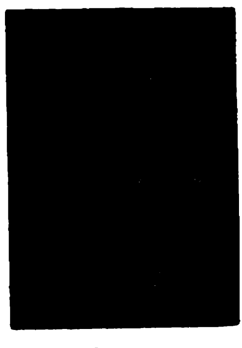
Miller: Ann. d. Chem. u. Pharm. 68, 79.

Indigblau.

$C^{16}H^5NO^2$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,7883 : 1 : 0,7265. *Miller.*

398



Ein rhombisches Prisma p, dessen stumpfe Seitenkanten durch das sechsfach schärfere p/6 zugeschärft, und dessen scharfe Seitenkanten durch b abgestumpft sind. Auf letztere sind die Zuschärfungsflächen q aufgesetzt. Fig. 398.

p = a : b : ∞c b = b : ∞a : ∞c
p/6 = a : 6b : ∞c
q = b : c : ∞a

An dem Hauptoktaeder (für welches p das erste, q das zweite zugehörige Paar sind) ist:

2A = 123° 46′ 2B = 106° 34′ 2C = 99° 8′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*103° 30′
- b =	76° 30′	
p : b =	128 15	
p/6 : p/6 an a =	165 2	165 6
- b =	14 58	
p/6 : b =	97 29	
p : p/6 =	149 14	149 12
q : q an c =		*108 0
- b =	72 0	
q : b =	126 0	
p : q =	111 20	
p/6 : q =	94 23	

Miller: Transact. of. the phil. Soc. of Cambridge. III. 365. Pogg. Ann. 23, 559.

Chlorisatin.

$C^{16}H^4ClNO^4$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,4557 : 1 : 0,4224. *G. Rose.*

Combinationen eines rhombischen Prismas p mit starker Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung q.

$p = a : b : \infty c \qquad b = b : \infty a : \infty c$
$q = b : c : \infty a$

An dem zum Grunde liegenden Hauptoktaeder ist:

2A = 145° 34′ 2B = 99° 0′ 2C = 91° 4′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =		*131° 0′
- b =	49° 0′	
p : b =	114 30	
q : q an c =		*134 12
- b =	45 48	
q : b =	112 54	
p : q =	99 17	

G. Rose: Journ. f. pr. Chem. 22, 299.

Cumarin.

$C^{18} H^6 O^4$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9658 : 1 : 0,3553. *De la Prov.*

Rechtwinklig vierseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern, Combinationen eines rhombischen Prismas p (ersten Paars) mit starker Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten durch die Hexaidfläche a, und der auf diese aufgesetzten Zuschärfung durch das dritte Paar r. Tafelfläche ist a.

$p = a : b : \infty c \qquad a = a : \infty b : \infty c$
$r = a : c : \infty b$

An der Grundform a : b : c ist:

2A = 143° 6′ 2B = 141° 46′ 2C = 54° 10′

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	92° 0′	
- b =		* 88° 0′
p : a =	136 0	136 0
r : r an c =	139 36	
- a =	40 24	
r : a =		*110 12
p : r =	104 23	104 22

De la Provostaye: Ann. Chim. Phys. III. Sér. VI. 352.

Cubeben-Kampher.

(Stearopten des Cubebenöls.)

Zusammensetzung unbekannt.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,5551 : 1 : 0,3720. *Brooke.*

Die Krystalle sind Rhombenoktaeder o, deren Seitenkanten durch das erste Paar p, deren schärfere Endkanten durch das zweite Paar q abgestumpft sind. Ausserdem finden sich die beiden Hexaidflächen a und b und das zweifach stumpfere p^2 von p.

o = a : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
	p^2 = a : 2b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
	q = b : c : ∞a	

An dem Hauptoktaeder o ist:

		Berechnet.	Beobachtet. Brooke.	Beobachtet. v. Kobell.
2A	=		*145° 40′	145° 0′
2B	=	115° 44′	115 45	115 40
2C	=		*74 56	75 24

und ferner:

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a	=	121° 56′	
- b	=	58 4	
p : a	=	150 58	151° 0′
p : b	=	119 2	
p^2 : p^2 an a	=	148 58	
- b	=	31 2	
p^2 : a	=	164 29	165 0
p^2 : b	=	105 31	
p : p^2	=	166 29	
q : q an c	=	139 10	
- b	=	40 50	
q : b	=	110 25	
p : q	=	99 45	
p^2 : q	=	95 21	
o : a	=	122 8	
o : b	=	107 10	
o : p	=	127 28	
o : q	=	147 52	

Vollkommen spaltbar nach a.

Brooke: Ann. of Phil. XXII. 450.
v. Kobell: Buchn. Repert. 45, 351.

Terpin.

Terpentinölhydrat.

$C^{20} H^{16} + 6aq.$ oder $C^{20} H^{20} O^4 + 2aq.$

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8042 : 1 : 0,4717. *R.*

Rhombische Prismen p mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten b, einer gerade aufgesetzten vierflächigen Zuspitzung

durch ein Rhombenoktaeder o, dessen schärfere Endkanten durch das zweite zugehörige Paar q abgestumpft werden. Fig. 399.

399



o = a : b : c   p = a : b : ∞c   b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a

An o ist:

2A = 135° 43′   2B = 124° 7′   2C = 73° 56′

		Berechnet.	Beobachtet. R.	List.
p : p an a	=	102° 23′		102° 16′
- b	=		*77° 37′	
p : b	=	128 48,5		
q : q an c	=	129 29		
- b	=	50 31		
q : b	=	115 15,5		
o : p	=		*126 58	127 2
o : q	=	152 3,5		
o : b	=	112 8,5		
p : q	=	105 30		

Rammelsberg: Poggend. Ann. 63, 570.
List: Ann. d. Chem. u. Pharm. 67, 362.

Asaron.

$C^{20}H^{13}O^{5}$

Zwei- und eingliedrig. a : b : c = 1,8730 : 1 : 0,9977.
Schmidt.   o = 73° 47′.

Rhombische Prismen p mit einer auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzten schiefen (basischen) Endfläche c. Die scharfen Seitenkanten p werden abgestumpft durch a. Rechtwinklig vierseitige Prismen aus a, der Abstumpfung b der stumpfen Seitenkanten und c. Die Combination p, a, c mit dem Flächenpaar q aus der Diagonalzone von c. Hierzu kommt noch ein hinteres Augitpaar o′ aus der ersten Kantenzone, dessen Kante durch die hintere schiefe Endfläche r′ abgestumpft wird, und das zweifach stumpfere o′/₂. Fig. 400.

400



o' = a' : b : c	p = a : b : ∞c	a = a : ∞b : ∞c
o'/2 = a' : b : 1/2c	q = b : c : ∞a	b = b : ∞a : ∞c
	r' = a' : c : ∞b	c = c : ∞a : ∞b

An der Grundform, bestehend aus o' und einem entsprechenden vorderen Augitpaar, ist:

A = 92° 4'	C = 138° 31'
B = 105 24	D = 95 17

	Berechnet.	Beobachtet.
p : p an a =	58° 10'	
- b =		*121° 50'
p : a =	119 5	
p : b =	150 55	
a : c =		*106 13
p : c =	97 48	
a : r' =	104 47	
c : r' =		*149 0
p : r' =	97 7	
q : q an c =	92 28	
- b =	87 32	
q : c =	136 14	
q : b =	133 46	
o' : a =	100 35	
o' : b =	133 58	
o' : c =	128 6	
o' : p =	134 6	
o' : r' =	136 2	
o'/2 : o'/2 =	122 36	
o'/2 : a =	90 42	
o'/2 : b =	118 42	
o'/2 : c =	147 1	
o'/2 : p =	115 11	
o' : o'/2 =	161 5	

Schmidt hat die Umstände beschrieben, unter denen sich die einzelnen Formen bilden, und namentlich auf die Molekularbewegung aufmerksam gemacht, welche bei der Umwandlung mikroskopischer Kügelchen in Krystalle eintritt.

Schmidt: Ann. d. Chem. u. Pharm. 53, 156.

Kampher.

$C^{20} H^{16} O^{2}$.

Regulär.

Oktaeder.

Copaivaharz.

$C^{20} H^{16} O^{2}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,9936 : 1 : 0,5099. *G. Rose.*

Fastrechtwinklige rhombische Prismen p mit Zuschärfung der stumpfen Seitenkanten durch das zweifach stumpfere $p/_2$, einer auf die scharfen aufgesetzten Zuschärfung q, und untergeordnet einem Rhombenoktaeder o aus der Diagonalzone von q. Fig. 401.

401

o = a : b : c

p = a : b : ∞c
$p/_2$ = a : 2b : ∞c
q = b : c : ∞a

An o ist:

2A = *131° 11′ 2B = 130° 52′ 2C = 71° 56′

			Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a	=	90° 21′	
	- b	=	89 39	
$p/_2$: $p/_2$	an a	=	127 9	
	- b	=	52 51	
p : $p/_2$		=	161 36	
q : q	an c	=	125 57	
	- b	=	54 3	
p : q		=	108 41	
o : p		=	125 53	
o : q		=		*155° 26′

Die Flächen p sind gewöhnlich vertikal gestreift, die übrigen aber glatt und glänzend.

Spaltbar sehr unvollkommen nach $p/_2$.

G. Rose: Poggend. Ann. 17, 489. 38, 36.

Santonin.

$C^{30} H^{18} O^{6}$.

Zweigliedrig.

Rechtwinklig vierseitige Tafeln mit zugeschärften Rändern.

Santonin-Natron.

$(\dot{N}a . C^{30} H^{18} O^{6} + \dot{H}) + 7 aq.$

Zweigliedrig.

Rhombische Prismen von ungefähr 141° mit Abstumpfung der scharfen Seitenkanten und einer auf diese aufgesetzten Zuschärfung von etwa 102°.

Heldt: Ann. d. Chem. u. Pharm. 63, 26.

Myroxocarpin.

$C^{48} H^{35} O^{6}$.

Zweigliedrig. a : b : c = 0,8067 : 1 : 1,0680. *Miller.*

Combination eines rhombischen Prismas p, der Abstumpfung der scharfen Seitenkanten b, der Endfläche c, zwei zweiten Paaren q und q^2 als Zuschärfungen, auf b aufgesetzt, und zwei dritten Paaren r und r^2.

p = a : b : ∞c	b = b : ∞a : ∞c
q = b : c : ∞a	c = c : ∞a : ∞b
q^2 = b : 2c : ∞a	
r = a : c : ∞b	
r^2 = a : 2c : ∞b	

An der Grundform oder dem Rhombenoktaeder a : b : c, dessen Kanten durch p, q, r abgestumpft werden, ist:

2A = 114° 28′ 2B = 95° 44′ 2C = 119° 6′

		Berechnet.	Beobachtet.
p : p	an a =		*102° 12′
	- b =	77° 48′	
p : b	=	128 54	
q : q	an c =	86 14	
	- b =	93 46	
q : c	=		*133 7
q : b	=	136 53	
q^2 : q^2	an c =	50 10	
	- b =	129 50	
q^2 : c	=	115 5	
q^2 : b	=	154 55	
q : q^2	=	161 58	
r : r	an c =	74 8	
	- a =	105 52	
r : c	=	127 4	
r^2 : r^2	an c =	41 22	
	- a =	138 38	
r^2 : c	=	110 41	
r : r^2	=	163 37	

Miller: Pharm. Journ. X. 290. Ann. d. Chem. u. Pharm. 77, 306.

Tabellarische Uebersicht

des

Krystallsystems
der einfachen Stoffe und ihrer Verbindungen

nach der

Zusammensetzung.

Die mit einem Stern bezeichneten Substanzen stehen wegen Heteromorphie in mehreren Systemen.

	Regulär.
	Cu Ag Au Pb Fe Pt *Pd Hg
	P *C (Diamant)
a) **Wasserfreie.**	$\dot{Mg}$ $\dot{Ni}$ $\dot{Cd}$ $\dot{Cu}$ *$\dddot{Sb}$ *$\dddot{As}$
b) **Hydrate.**	

I

Sechsgliedrig.	

Eingliedrig.
$\dddot{B} + 3aq.$

III. Ars

As	N

Viergliedrig.	Zweigliedrig.
	$\dddot{Mn}$ + aq. $\dddot{Fe}$ + aq. $\dddot{J}$ + aq.

II. Sulfuride.

	*$\acute{C}u$ *$\acute{\acute{F}}e$ $\acute{\acute{\acute{B}}}i$ $\acute{\acute{\acute{A}}}s$ $\acute{\acute{\acute{S}}}b$

…nide (und Verbindungen mit Sulfuriden.)

³ As	$Fe^m As^n$ $\acute{\acute{F}}e$ + Fe As

IV. Haloidsalze.

	Pb Cl Hg Cl

...rgliedrig.	Zweigliedrig.
	$\dot{K}.S^3O^5$
	$\dot{K}\bar{\ddot{S}}$
	$\dot{Na}\bar{\ddot{S}} + 2aq.$
	$\dot{Ba}\bar{\ddot{S}} + 2aq.$
	$\dot{Ba}\bar{\ddot{S}} + 4aq.$
C	$\dot{Ag}\bar{\ddot{S}} + 2aq.$
	*$\dot{K}\dddot{S}$
12aq.	$\dot{Am}\dddot{S}$
D aq.	$\dot{Na}\dddot{S}$
	$(\dot{K}, \dot{Na})\dddot{S}$
	$\dot{Ba}\dddot{S}$
	$\dot{Sr}\dddot{S}$
	$\dot{Ca}\dddot{S}$
	$\dot{Pb}\dddot{S}$
	$\dot{Ag}\dddot{S}$
E.	$\dot{Mg}\dddot{S} + 7aq.$
	*$\dot{Ni}\dddot{S} + 7aq.$
	$\dot{Zn}\dddot{S} + 7aq.$
	$\dot{Ce}\dddot{S} + 3aq.$
	$\dot{La}\dddot{S} + 3aq.$
F.	$\dot{Cu}^4\dddot{S} + aq.$
	$\dot{U}\dddot{S} + 4aq.$
7aq.	$\dot{K}\dddot{Se}$
A. 7aq.	$\dot{Na}\dddot{Se}$
Alu	$\dot{Ag}\dddot{Se}$
Unte	*$\dot{K}\ddot{\bar{N}}$
	$\dot{Am}\ddot{\bar{N}}$
	$\dot{Ag}\ddot{\bar{N}}$

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
Äs	

	Regulär.
Phosphorsaure Salze.	
c Phosphate.	
b Phosphate.	
Chlorsaure Salze.	$\dot{Na}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl}$
	$\dot{Ni}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} + 6\,aq.$
	$\dot{Co}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} + 6\,aq.$
	$\dot{Cu}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} + 6\,aq.$
Ueberchlorsaure Salze.	
Bromsaure Salze.	$\dot{Na}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br}$
	$\dot{Mg}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br} + 6\,aq.$
	$\dot{Zn}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br} + 6\,aq.$
	$\dot{Ni}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br} + 6\,aq.$
	$\dot{Co}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br} + 6\,aq.$
Jodsaure Salze.	$\dot{Am}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{J}$
Ueberjodsaure Salze.	
Kohlensaure Salze.	

Eingliedrig.	echsgliedrig.	
	- 2 aq. (?)	
		$\dot{Am}\ \dot{I}$
	+ 12 ($\dot{Mg}\ \dddot{Sb}$ + 12 aq.)	
	- 12 ($\dot{Ni}\ \dddot{Sb}$ + 12 aq.)	
	- 12 ($\dot{Co}\ \dddot{Sb}$ + 12 aq.)	
	+ 12 aq. (?) Kupferglimmer.	$\dot{K}\ \dddot{As}$
		$\dot{Am}\ \dddot{A}$
$\dot{K}\ \ddot{J}$		
		$\dot{Pb}\ \ddot{M}$

Viergliedrig.	Zweigliedrig.
	(Mn Cl + Hg Cl) + 4 aq.
	$2K\,Cl + Sb\,Cl^3$
	$(2K\,Cl + Bi\,Cl^3) + 5\,aq.$
	$(2Am\,Cl + Bi\,Cl^3) + 5\,aq.$
	$Cu\,Cl + 3\dot{Cu}\,\dot{H}$
	$Zn\,J + 2N\,H^3$
Cy + Fe Cy) + 3 aq.	K Cy + Gu Cy
m Cy + Fe Cy) + 3 aq.	(K Cy + Pt Cy) + 3 aq.
$Ba\,Cy + Fe\,Cy^3) + \dot{N}] + 6\,aq.$	$[(2Na\,Cy + Fe\,Cy^3) + \dot{N}] + 4\,aq.$
$\ddot{S} + 2N\,H^3$	$(\dot{Na}\,\ddot{S} + \dot{Am}\,\ddot{S}) + 4\,aq.$
	$(\dot{K}\,\ddot{S} + \dot{Ca}\,\ddot{S}) + aq.$

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
$(2 Na Cy + Fe Cy) + 12 aq.$	$K Cl + Pt Cl^2$
$3 K Cy + \bar{F}e Cy^3$	
$3 K Cy + \bar{C}o Cy^3$	
$3 K Cy + \bar{M}n Cy^3$	
$3 K Cy + \bar{C}r Cy^3$	
$(K Cy + Ni Cy) + aq.$	
$(K Cy + Pd Cy) + aq.$	
$(6 Ba Cy + 5 Pt Cy) + 22 aq.$	
$[(2 K Cy + \bar{F}e Cy^3) + \dot{N}] + aq.$	
	$(\dot{A}m \dddot{S} + 3 \dot{M}g \dddot{S}) + 18 aq.$
$\dot{N}a \dddot{S} + \dot{C}a \dddot{S}$	
$(\dot{K} \dddot{S} + \dot{M}g \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{A}m \dddot{S} + \dot{M}g \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{K} \dddot{S} + \dot{M}n \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{A}m \dddot{S} + \dot{M}n \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{K} \dddot{S} + \dot{F}e \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{A}m \dddot{S} + \dot{F}e \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{K} \dddot{S} + \dot{N}i \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{A}m \dddot{S} + \dot{N}i \dddot{S}) + 6 aq.$	
$(\dot{K} \dddot{S} + \dot{C}o \dddot{S}) + 6 aq.$	

Sechsgliedrig.	…drig.	Eingliedrig.	…g.
	…q.		)
	…q.		c)
	…q.		
	…q. (?)		.]
$Ca\,Cl + 3\dot{C}a^3\dddot{P}$			
$Pb\,Cl + 3\dot{P}b^3\dddot{P}$			
$(Na\,J + \dot{N}a\,\dddot{J}) + 20\,aq$			
$(4\dot{K}\,\ddot{C}^2 + 3\dot{Z}n^2\,\ddot{C}) + […]$	…t)		
$*\dot{P}b\,\dddot{S} + 3\dot{P}b\,\ddot{C}$ (Susa…	…aq.		
	…		
	…		
	…q.		
	…aq.		
	…q.		
	…aq.		
	…aq.		
	…9 aq.		
	…aq.		
	…0 aq.		
$Pb\,Cl + 3\dot{P}b^3\,\dddot{A}s$			
$Pb\,Cl + 3\dot{P}b^3(\dddot{A}s, \dddot{P}$…			

Zw	Viergliedrig.	Zweigliedrig.
	$\dot{Ag}\ddot{Cr} + 2NH^3$	
- 12 aq.		
+ 12 aq.		
- $\dot{Na}\acute{H}$		

Organische Verbindungen.

(2N

I. Organische Säuren.

3K		
3K	$\dddot{Al} . C^3 O^4 + 18aq.$	$\dot{Am} . C^3 O^4 + 3aq.$ a u. b.
3K		$\dot{K} . C^3 O^4 + 3aq.$
3K		$\dot{Ba}\dddot{F}o$
(K (		$\dot{Ca}\dddot{F}o$
(K (		$\dot{Pb}\dddot{F}o$
(6B		$\dot{Sr}\dddot{F}o + 2aq.$
[(2K		
	$(2\dot{K}\dddot{A}c + \dot{Cu}\dddot{A}c) + 12aq.$	$\dot{Cu}\dddot{A}c + 5aq.$
	$(\dot{K}\dddot{A}c + 2\ddot{U}\dddot{A}c) + 2aq.$	
$\dot{Na}$ S	$(\dot{Ag}\dddot{A}c + 2\ddot{U}\dddot{A}c) + 2aq.$	
($\dot{K}$ S		
($\dot{Am}$		
($\dot{K}$ S		
($\dot{Am}$		
($\dot{K}$ S		
($\dot{Am}$		
($\dot{K}$ S		
($\dot{Am}$		
($\dot{K}$ S		

Sechsalär.	Sechsgliedrig.

Z1	Viergliedrig.	Zweigliedrig.
- 12 aq.		
+ 12 aq.		
		$\dot{H} . C^8 H^6 N O^9$ (?)
		$\dot{H} . C^{18} H^8 N O^5$
- $\dot{Na} \dot{H}$		$\dot{Ca} . C^{18} H^8 N O^5 + 3aq.$
		$\dot{H} . C^{12} H^3 (N O^4)^2 O$
Orga		$\dot{H} . C^{12} H^2 (N O^4)^3 O$
(2 N		$\dot{K} . C^{12} H^2 (N O^4)^3 O$
3 K		$\dot{Am} . C^{12} H^2 (N O^4)^3 O$
		$\dot{Ca} . C^{20} H^8 N S^2 O^5 + 8aq.$
3 K		
3 K		
3 K		$\dot{H} . C^6 H^2 Cl^3 O^8$
(K (		
(K (		
(6 B	**II. Amidverbindungen.**	
[(2 K		
	$N H^2 + C^4 H^2 O^3$	$\dot{H} . (2 N H^2 + C^8 H^3 O^5) + 2aq.$
	$2 N H^2 + C^2 O^2$	$N H^2 + C^4 H^2 O^4$ (Tartramid)
$\dot{Na}$ S		
(K S		$N H^2 + C^{10} H^5 O^4$
(Am		$(2 N H^2 + C^2 O^2) + 2 \dot{Ag} \dddot{N}$
(K S	**III. Organische Basen.**	
(Am		
(K S		$C^6 H^6 N^6$
(Am		$C^{20} H^{14} N^2 + Hg Cl$
(K S		$(C^{15} H^{13} N + H Cl) + Hg Cl$
(Am		$[(C^{15} H^{13} N + H Cl) + Pt Cl^2] + 2aq.$
(K S		$(C^6 H^5 . C^2 N S^2) + N H^3$

…gliedrig.	Zweigliedrig.

…nd Methyl-Verbindungen.

	$(\dot{Ba}\,\dddot{S} + \dot{Ae}\,\dddot{S}) + 2aq.$
…) O	$\dot{K}\,\overline{T} + \dot{Ae}\,\overline{T}$
	$\dot{Ae} + [(N\,H^2 . C^2 O^2) + C^2 O^3]$
	$C^8\,H^2\,Cl^5\,N\,O^6$
	$\dot{Me} . C^{20}\,H^{14}\,O^6 + aq.$

…ngen verschiedener Art.

…$O^6 + 2aq.$ Häma-	$C^{15}\,H^{12}\,O^6$. Anemonin.
	$C^{18}\,H^6\,O^4$. Cumarin.
…. Beta-Orcin	$C^{20}\,H^{20}\,O^4 + 2aq.$ Terpin.
…. Erythroglucin.	$C^{20}\,H^{16}\,O^2$. Copaivaharz.
	? Kubeben-Kampher.
	$C^{30}\,H^{18}\,O^6$. Santonin.
	$(\dot{Na} . C^{30}\,\dot{H}^{18}\,O^6 . \dot{H}) + 7aq.$
	$C^{48}\,H^{35}\,O^6$. Myroxocarpin.
	$C^{16}\,H^5\,N\,O^2$. Indigblau.
	$C^{16}\,(H^4\,Cl)\,N\,O^4$. Chlorisatin.

H
N
N
M
H
N
[(
2
(2
C
C
C
C

…n EDUARD KRAUSE in Berlin.

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
2 . $C^8 H^5 N O^6$ a2 . $C^8 H^5 N O^6$ + n aq. (2 3a . $C^{20} H^8 N S^2 O^5$ + 8 aq. 3g . $C^{20} H^8 N S^2 O^5$ + 10 aq. 3 3 (I 2 . $C^8 H^5 N O^6$ + H Cl	
(I ((	
[(H^2 + C^4 H^2 O^4 (Paratartramid) 2N H^2 + C^2 O^2) + Na Cl] + 2 aq. N 2 N H^2 + C^2 O^2) + Mg N (I N H^2 + C^2 O^2) + Ag N (A	
(I	
(A 2 (H^6 Cl) N + H Cl (I 2 (H^6 Br) N + H Cl (A 0 H^{11} N + C S^2 (I 2 H^{18} N S^4 (A (I	$C^8 H^6 N^2$ + aq.

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
$(\dot{K}\,\dddot{Cr} + \dot{Mg}\,\dddot{Cr}) + 2aq.$	$(\dot{K}\,\dddot{Cr} + \dot{Ca}\,\dddot{Cr}) + 2aq.$
$\dot{Mn}\,\dddot{Fo} + 2aq.$	$(^6/_7\,\dot{Zn},\ ^1/_7\,\dot{Ba})\,\dddot{Fo} + 2aq.$
$(^5/_6\,\dot{Mn},\ ^1/_6\,\dot{Ba})\,\dddot{Fo} + 2aq.$	
$\dot{Zn}\,\dddot{Fo} + 2aq.$	
$\dot{Cd}\,\dddot{Fo} + 2aq.$	
$\dot{Cu}\,\dddot{Fo} + 4aq.$	
$\dot{Na}\,\dddot{Ac} + 6aq.$	
$\dot{Ba}\,\dddot{Ac} + 3aq.$	
$\dot{Sr}\,\dddot{Ac} + 4aq.$	
$\dot{Zn}\,\dddot{Ac} + 3aq.$	
$\dot{Pb}\,\dddot{Ac} + 3aq.$	
$\dot{Mn}\,\dddot{Ac} + 4aq.$	
$\dot{Ni}\,\dddot{Ac} + 4aq.$	
$\dot{Co}\,\dddot{Ac} + 4aq.$	
$\dot{Cu}\,\dddot{Ac} + aq.$	
	$C^4\,H^6\,As\,.\,O^4 + aq.$

	Regulär.
Weinsteinsäure.	
Traubensäure.	
Brenzweinsteinsäure.	
Citronensäure.	
Itaconsäure.	
Mesaconsäure.	
Aepfelsäure.	
Fumarsäure.	
Bernsteinsäure.	
Zimmtsäure.	
Cholsäure.	

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
$\dot{K}\,\dddot{\bar{C}} + aq.$	$\dot{K}\,\dddot{\bar{C}}^4 + 7aq.$
$\dot{Ca}\,\dddot{\bar{C}} + aq.$	$\dot{Am}\,\dddot{\bar{C}}^4 + 7aq.$
$\dot{Na}\,\dddot{B}^2 + 10aq.$	
$\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}^2$	
$\dot{Mg}^3\,\dddot{Si}^2$	
$\dot{Fe}^3\,\dddot{Si}^2$	
$\dot{R}^3\,\dddot{Si}^2$ (Augit)	
$\dot{Am}^2\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + aq.$	
$(\dot{Am}, \dot{Na})\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + aq.$	
$\dot{Na}^2\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 15aq.$	
$(\dot{Na}, \dot{K})\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 15aq.$	
$\dot{Na}^2\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 25aq.$	
$\dot{Ca}^2\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 6aq.$	
$\dot{Co}^3\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 8aq.$	
$\dot{Cu}^6\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 3aq.$	
$\dot{Am}\,\dddot{Cr}^2$ (?)	$\dot{K}\,\dddot{Cr}^2$
$\dot{K}\,\dddot{Cr}^3$	$\dot{Ag}\,\dddot{Cr}^2$
$\dot{Pb}\,\dddot{Cr}$	
$\dot{Am}\,\dddot{Mo}^2 + aq.$	
$\dot{Na}^4\,\dddot{Mo}^9 + 28aq.$	

	Regulär.
Wolframsaure Salze.	
Zinnsaure Salze.	
Mangansaure Salze.	
Uebermangansaure Salze.	
Osman-osmiumsaure Salze.	
B. **Schwefelsalze.**	
	$\acute{Pb}^2 \overset{\prime\prime\prime\prime\prime}{As}$
	$\acute{R}^4 (\overset{\prime\prime\prime\prime\prime}{Sb}, \overset{\prime\prime\prime\prime\prime}{As})$
	$\acute{\overline{Cu}}^3 \overset{\prime\prime\prime}{\overline{Fe}}$
	$(Ni, Co)^3 S^4$
	$\acute{Na}^3 \overset{\prime\prime\prime\prime\prime}{Sb} + 18 aq.$

A. **Von Haloidsalzen.**	
Chloride.	$K Cl + Sn Cl^2$
	$Am Cl + Sn Cl^2$
	$K Cl + Pt Cl^2$
	$Am Cl + Pt Cl^2$
	$K Cl + Jr Cl^2$
	$Am Cl + Jr Cl^2$
	$K Cl + Pd Cl^2$
	$Am Cl + Pd Cl^2$

Zwei- und eingliedrig.	Eingliedrig.
$C^{12} H^{11} O^{11}$. Rohrzucker. $C^{14} H^{14} O^{12} + 2aq$. Dulcose. $C^{14} H^{8} O^{4} + 2aq$. Orcin. $C^{20} H^{13} O^{5}$. Asaron.	

Verbesserungen.

S. 23, Z. 17 v. u. statt ∾c lies ∾a.
S. 33. Fig 37 ist unrichtig bezeichnet, und muss das obere p = $\underline{p'}$, das rechts daneben stehende = p', das links stehende = $\underline{p}$, das untere rechte = p und das untere linke = $\underline{p'}$ sein.
S. 84, Z. 12 v. u. lies ²p statt ²q.
S. 149. Fig. 180 statt r½ lies r'/2.
S. 249, Z. 19 v. o. statt a lies ∾a.
S. 272. Die untere Fig. ist 282.
S. 407. Fig. 400 statt r lies r'.

